

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 44 42 233.4
22 Anmeldetag: 28. 11. 94
43 Offenlegungstag: 1. 6. 95

DE 44 42 233 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
26.11.93 JP 5-296941 15.12.93 JP 5-315366

71 Anmelder:
Nippondenso Co., Ltd., Kariya, Aichi, JP; Nippon
Soken, Inc., Nishio, Aichi, JP

74 Vertreter:
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;
Hübner, H., Dipl.-Ing.Rechtsanwalt, Pat.- u.
Rechtsanw.; Winter, K., Dipl.-Ing.; Roth, R.,
Dipl.-Ing.; Röß, W., Dipl.-Ing.Univ.; Kaiser, J.,
Dipl.-Chem.Univ.Dr.rer.nat.; Henninger, B., Dipl.-Ing.
Univ., Pat.-Anwälte, 85354 Freising

72 Erfinder:
Ohara, Kouzi, Aichi, JP; Nakase, Yoshihiro, Okazaki,
JP; Nishio, Yoshitaka, Nagoya, JP; Tanaka,
Katsuyuki, Nishio, JP; Kohama, Tokio, Nishio, JP;
Kato, Masanori, Seto, JP

54 Geräuschsteuerungssystem

57 Es ist ein Geräuschsteuerungssystem offenbart, bei welchem ein von einem Motor erzeugtes Geräusch veranlaßt wird, mit einem Steuertone eines Betätigungsglieds zu interferieren, um das Geräusch des Motors abzuschwächen oder um das Geräusch in einen Ton umzuwandeln, der eine gewünschte Charakteristik besitzt, wodurch Geräusche außerhalb und innerhalb eines Fahrzeugs bezüglich einer gewünschten Toncharakteristik verarbeitet werden. In dem System ist ein Betätigungsglied in einer Geräuschquellenseite bzw. an einem Geräuschquellenende eines Geräuschfortpflanzungspfad angeordnet, durch welchen ein von einem Fahrzeug abgestrahltes Geräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, ein Kontroller, der mit dem Betätigungsglied verbunden ist, erzeugt ein Steuerwellenformsignal zum Veranlassen, daß der Steuertone zur Steuerung des Geräusches vom Betätigungsglied abgestrahlt wird, und Sensoren, die mit dem Kontroller verbunden sind, erfassen Daten, welche nötig sind, um den Kontroller zum Erzeugen des Steuerwellenformsignals zu veranlassen, beispielsweise Daten bezüglich der Motorumdrehungsinformation und der Motorlastinformation.

DE 44 42 233 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Geräuschsteuerungssystem bzw. auf ein Geräuschkompensationssystem, bei welchem ein von einem Motor erzeugtes Geräusch mit einem Steuerton eines Betätigungsglieds überlagert wird, um das Geräusch des Motors zum kompensieren bzw. abzuschwächen oder um das Geräusch in einen Ton mit einer gewünschten Charakteristik umzuwandeln, wobei Geräusche außerhalb und innerhalb eines Fahrzeugs verarbeitet werden, um die gewünschte Charakteristik zu erzeugen.

Herkömmliche Geräuschsteuerungssysteme dieses Gebiets sind in einen Typ klassifiziert, bei welchem ein Betätigungsglied in der Nähe einer Geräuschquelle positioniert ist, und in einen anderen Typ, bei welchem ein Betätigungsglied nicht in der Nähe einer Geräuschquelle sondern in der Nähe einer derartigen Position zur Erlangung eines Steuereffekts angeordnet ist, um einen Steuerton einem Geräusch hinzuzufügen.

Bei dem erstgenannten Typ tritt jedoch die Schwierigkeit auf, daß bei Verwendung des Gegenstands in einem Fahrzeug, welches viele Geräuschquellen besitzt, viele Betätigungsglieder für viele Geräuschquellen angeordnet werden müssen, wodurch die Schwierigkeit auftritt, einen geeigneten Platz zum Anbringen der Betätigungsglieder zu finden. Bei dem letztgenannten Typ tritt die Schwierigkeit auf, daß, da das Geräusch und der Steuerton auf unterschiedlichen Wegen übertragen werden, der Bereich, in welchem der Steuereffekt geeignet durchgeführt wird, schmal ist und in einem übrigen Bereich der Steuerton zu einer Erhöhung des Geräusches führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Geräuschsteuerungssystem zu schaffen, bei welchem der geeignete Steuereffekt über einen großen Bereich unter Verwendung einer geringen Anzahl von Betätigungsgliedern erreicht wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch ein Geräuschsteuerungssystem, bei welchem ein Betätigungsglied innerhalb einer Geräuschquellenseite bzw. an einem Geräuschquellenende eines Geräuschfortpflanzungspfades angeordnet ist, durch welchen das von dem Fahrzeug abgestrahlte Geräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, ein Kontroller, welcher an das Betätigungsglied angeschlossen ist, ein Steuerwellenformsignal zum Hervorrufen des Steuertons für die Steuerung des von dem Betätigungsglied abstrahlenden Geräusches erzeugt und bei welchem Sensoren, die an den Kontroller angeschlossen sind, Daten erfassen, die für den Kontroller nötig sind, das Steuerwellenformsignal zu erzeugen, beispielsweise Informationen bezüglich der Motordrehzahl und der Motorlast.

In Übereinstimmung mit dem Geräuschsteuerungssystem der vorliegenden Erfindung ist das Betätigungsglied in der Geräuschquellenseite bzw. an einem Geräuschquellenende des Geräuschfortpflanzungspfades angeordnet, durch welchen ein von dem Fahrzeug abgestrahltes Geräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, erzeugt der Kontroller das Steuerwellenformsignal zum Hervorrufen des Steuertons für die Steuerung des von dem Betätigungsglied abstrahlenden Geräusches, und die Sensoren erfassen Daten, die nötig sind, den Kontroller zum Erzeugen des Steuerwellenformsignals zu veranlassen. Als Ergebnis können die Geräusche, welche von vielen Geräuschquellen einschließlich dem Motor ausgehen,

durch Betätigungsglieder entsprechend einer kleinen Anzahl von Geräuschfortpflanzungspfaden gesteuert werden, und das Geräusch und der Steuerton jedes Betätigungsglieds kann durch denselben Übertragungspfad aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein abgestrahlt werden, wodurch das Geräusch und der Steuerton sich auf demselben Weg fortpflanzen und somit die Geräuschsteuerung über einen großen Bereich realisiert werden kann.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm zur kurzen Erläuterung des Konzepts der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt ein Diagramm einer Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zur Steuerung von Geräuschen in dem Inneren bzw. dem Innenraum eines Fahrzeugs;

Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm einer Anordnung eines Kontrollers 4 von Fig. 2;

Fig. 4 zeigt ein Diagramm, welches eine in einem Speicher 47 von Fig. 3 gespeicherte Zuordnungs- bzw. Karteninformationen darstellt (Phasensteuerungen und Amplitudensteuerungen);

Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm zum Festsetzen einer Phasensteuerung und einer Amplitudensteuerung an einer Phasensteuerungsschaltung 44 und einer Amplitudensteuerungsschaltung 45 unter Steuerung einer CPU 46;

Fig. 6 zeigt ein Diagramm einer Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Steuern eines Geräusches (linke Seite), welches von außerhalb eines Fahrzeugs ausgeht;

Fig. 7 zeigt ein Diagramm einer Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Steuern eines Geräusches (Vorderseite), welches von außerhalb eines Fahrzeugs ausgeht;

Fig. 8 zeigt ein Diagramm einer Anbringungsanordnung eines 2-Punkt-Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Steuern von einem Fahrzeuggeräusch;

Fig. 9 zeigt ein Blockdiagramm eines Kontrollers 83 von Fig. 8;

Fig. 10 stellt die in einem Speicher 838 von Fig. 9 gespeicherte Zuordnungs- bzw. Karteninformation dar (Phasensteuerungen und Amplitudensteuerungen);

Fig. 11 zeigt ein Flußdiagramm zum Erklären eines Verfahrens, wie die Phasensteuerungen und Amplitudensteuerungen an den Phasensteuerungsschaltungen A und B (834 und 836) und die Amplitudensteuerungsschaltungen A und B (835 und 837) unter Steuerung einer CPU 839 zu bestimmen sind;

Fig. 12 zeigt ein Diagramm zum Erklären eines Systems zum Bestimmen der in dem Speicher 838 von Fig. 9 gespeicherten Zuordnungs- bzw. Karteninformation;

Fig. 13 zeigt ein Flußdiagramm zum Erklären eines Algorithmus zum Bestimmen der Zuordnungs- bzw. Karteninformation des 2-Punkt-Geräuschsteuerungssystems der vierten Ausführungsform;

Fig. 14 zeigt ein Diagramm einer Anbringungsanordnung eines 3-Punkt-Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer fünften Ausführungsform

der vorliegenden Erfindung zum Steuern des Fahrzeuggeräusches;

Fig. 15 zeigt ein Blockdiagramm eines Kontrollers 83 von Fig. 14;

Fig. 16 zeigt ein Diagramm zum Erklären eines Systems zum Bestimmen der Zuordnungs- bzw. Karteninformation innerhalb des Speichers 838 von Fig. 15;

Fig. 17 zeigt ein Flußdiagramm zum Erklären eines Algorithmus zum Bestimmen der Zuordnungs- bzw. Karteninformation in dem 3-Punkt-Geräuschsteuerungssystem der fünften Ausführungsform;

Fig. 18 zeigt ein schematisches Diagramm, welches ein Geräuschmeßsystem zum Erzeugen einer Zuordnung bzw. Karte zur Verwendung in einem Geräuschsteuerungssystem in Übereinstimmung mit einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt; und

Fig. 19 zeigt ein Flußdiagramm, welches einen Algorithmus zum Bestimmen der Zuordnungs- bzw. Karteninformation in dem Geräuschsteuerungssystem der sechsten Ausführungsform darstellt.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird kurz das Konzept der vorliegenden Erfindung dargestellt. Unter Beachtung eines Geräuschfortpflanzungspfad 71, durch welchen Geräusche, die von vielen Geräuscherzeugungsquellen einschließlich einem Motor des Fahrzeugs ausgehen, hauptsächlich über einen Armaturenbretteil in das Innere des Fahrzeugs übertragen werden, ist zum Zwecke einer Geräuschreduzierung im Inneren eines Fahrzeugs ein einziges Betätigungsglied 6 in der Nähe des Armaturenbretteils innerhalb eines Motorraums angeordnet und wird gesteuert betätigt, um einen vorzugsweise gesteuerten Effekt bezüglich des Geräusches über einen breiten Bereich des Fahrzeuginneren bereitzustellen. Da das Geräusch und ein Steuertone in das Innere des Fahrzeugs über denselben oben erwähnten Pfad übertragen werden, kann ein stabiler Effekt sogar dann über einen breiten Bereich erzielt werden, wenn sich der Zustand im Fahrzeuginneren verändert, wenn beispielsweise ein Passagier in dem Inneren vorhanden ist oder fehlt. Damit kann eine Veränderung der Zahl der in einem Fahrzeug zu befördernden Passagiere bewältigt werden.

Des weiteren kann die Erfindung sogar bezüglich des von außen von dem Fahrzeug ausgehenden Geräusches (auf dieses Geräusch wird hiernach manchmal als Fahrzeugemissions-Außengeräusch verwiesen) einen günstigen Steuereffekt auf das von außerhalb des Fahrzeug ausgehenden Geräusches zeigen, welches aus der Nähe des Armaturenbretteils innerhalb des Motorraums entstammt und danach durch Öffnungen an Rückseiten von Rädern bzw. Reifen fortschreitet. Verfahren zum Steuern des Fahrzeugemissions-Außengeräusches beinhalten das Steuern eines Lufteinlaßports, eines Kühlschuttgitters, von Öffnungen in der Nähe des Rads und/oder eines Auslaßports in dem Geräuschübertragungspfad. Auf diese Weise ist das Geräuschsteuerungssystem der vorliegenden Erfindung entworfen worden, so daß Betätigungsglieder in den Geräuschquellenseiten bzw. an den Geräuschquellenenden von größeren Übertragungspfaden des von verschiedenen Teilen des Fahrzeug einschließlich der Maschine ausgestrahlten Fahrzeugemissions-Außengeräusches und Innengeräusches angeordnet sind. Somit können Geräusche, welche von verschiedenen Geräuschquellen einschließlich dem Fahrzeugmotor ausgehen, durch entsprechende Betätigungsglieder gesteuert werden, die in einer geringen Anzahl von Geräuschübertragungspfaden angeordnet

sind und im Hinblick auf das Fahrzeugemissions-Außengeräusch und -Innengeräusch sowie das Außen- oder Innengeräusch, und die Steuertöne der Betätigungsglieder werden durch denselben Übertragungspfad abgestrahlt, so daß sowohl die Geräusche als auch die Steuertöne sich auf dieselbe Art fortpflanzen können und somit der Steuereffekt über einen großen Bereich erzielt werden kann.

Es wird eine detaillierte Erläuterung bezüglich einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die zugehörigen Figuren gegeben.

Fig. 2 zeigt ein Diagramm einer Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Steuern von Geräusch in dem Inneren eines Fahrzeugs bzw. in einem Fahrzeugraum. Ein Motor, welcher elektronisch zu steuern ist, ist gewöhnlich derart eingerichtet, daß ein Motordrehzahl bzw. Motorumdrehungssensor 1 und ein Motorlastsensor 2 wie ein Einlaßkompaktdrucksensor (intake pack pressure sensor) vorgesehen sind, es ist ein Luftflußmesser oder ein Drosselklappenpositionssensor wie in Fig. 2 erläutert vorgesehen, um die jeweilige Ausgangssignale der obigen Sensoren 1 und 2 einer Motorsteuereinheit 3 zuzuführen. Die Motorsteuereinheit 3 ist mit einem Controller 4 über eine Signalleitung verbunden, durch welche die Motorumdrehungsinformation und die Motorlastinformation übertragen werden.

Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm des Kontrollers 4 von Fig. 2. Demgemäß wird in dem Controller 4 ein Motorumdrehungspulssignal an eine Gestaltungs- bzw. Formungsschaltung 41 angelegt, welche aufeinanderfolgend mit einer Multiplizierschaltung 42, einem Tiefpaßfilter 43, einer Phasensteuerungsschaltung 44 und einer Amplitudensteuerungsschaltung 45 in dieser Reihenfolge verbunden ist, so daß die Amplitudensteuerungsschaltung 45 gegebenenfalls ein Steuerwellenformsignal ausgibt. In diesem Fall werden eine Phasensteuerung für die Phasensteuerungsschaltung 44 und eine Amplitudensteuerung für die Amplitudensteuerungsschaltung 45 von der CPU 46 bestimmt, welche eine Zuordnungs- bzw. Karteninformation aus einem Speicher 47 auf der Grundlage des Motorumdrehungssignals und eines Motorlastsignals ausliest, welches von dem Motorumdrehungssensor 1 bzw. dem Motorlastsensor 2 empfangen worden sind. Des weiteren ist der Controller 4 über eine Signalleitung mit dem Betätigungsglied 6 und weiter durch eine andere Signalleitung mit einem Verstärker 5 verbunden. In dem erläuterten Beispiel ist das Betätigungsglied 6 in der Geräuschquellenseite bzw. an dem Geräuschquellenende des Geräuschfortpflanzungspfad 71 von einer Geräuschquelle innerhalb des Motorraums in das Fahrzeuginnere d. h. in der Nähe (innerhalb des Motorraums) 70 eines Armaturenbretts 80, welches einen Motorraum 7 und das Innere eines Fahrzeugs 8 definiert, angebracht.

Fig. 4 stellt eine in dem Speicher 47 von Fig. 3 gespeicherte Zuordnungs- bzw. Karteninformation dar. Mit der vorliegenden Ausführungsform wird beabsichtigt, eine Sekundärkomponente (eine Primärkomponente der Verbrennung bzw. Explosion) der Motorumdrehung eines 4-Zylinder-Motors zu reduzieren, wodurch das Problem eines gedämpften Tons innerhalb des Fahrzeuginneren entsteht. Zuerst werden der Tondruckpegel und die Phase des Geräusches (Sekundärkomponente der Motorumdrehung) innerhalb des Motorraums in der Nähe (innerhalb des Motorraums) 70 des Armaturen-

bretts 80, welches den Motorraum 7 und das Fahrzeuginnere 8 voneinander trennt, durch die Motorumdrehungsgeschwindigkeit und die Motorlast bestimmt, so daß die Phasensteuerung und die Amplitudensteuerung eines Steuertons zum Reduzieren eines derartigen Geräusches vorher in dem Speicher 47 als eine Zuordnungsinformation gespeichert werden, welche Parameter der Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Motorlast besitzt, wie in Fig. 4 dargestellt ist.

Es wird eine Erklärung des Betriebs des Kontrollers 4 des Geräuschsteuerungssystems gegeben, das eine derartige, oben erwähnte Anordnung besitzt. Entsprechend Fig. 3 wird das Motorumdrehungspulssignal einer Formungsschaltung 41 bezüglich einer Geräuschentfernungsoperation und danach der Multiplizierschaltung 42 bezüglich einer Multiplizierungsoperation unterworfen, um in ein Pulssignal umgewandelt zu werden, welches die Motorumdrehungssekundärkomponente anzeigt. Das Pulssignal der Umdrehungssekundärkomponente wird danach einem Tiefpaßfilter 43 bezüglich einer Entfernungsoption der harmonischen Komponente bzw. Oberwellenkomponente unterworfen, um in ein sinusförmiges Wellensignal umgewandelt zu werden, das eine Motorumdrehungssekundärkomponente anzeigt. Das sinusförmige Wellensignal der Umdrehungssekundärkomponente wird weiter der Phasensteuerungsschaltung 44 und der Amplitudensteuerungsschaltung 45 bezüglich Phasen- bzw. Amplitudensteuerungsoperationen unterworfen, um jeweils in das vorher erwähnte Steuerwellenformsignal umgewandelt zu werden.

Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm zum Bestimmen der Phasen- und Amplitudensteuerungen an der Phasensteuerungsschaltung 44 bzw. der Amplitudensteuerungsschaltung 45 jeweils unter der Steuerung der CPU 46 von Fig. 3.

Wie in der Zeichnung dargestellt, werden in einem Schritt S400 die Motorumdrehungsgeschwindigkeitsinformation und die Motorlastinformation eingegeben. In einem Schritt S401 wird das Vorhandensein oder die Abwesenheit einer Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit und der Last beurteilt. In einem Schritt S402 wird die Zuordnungsinformation entsprechend der veränderten Umdrehungsgeschwindigkeit und Last ausgelesen. In einem Schritt S403 wird die ausgelesene Phasensteuerung an der Phasensteuerungsschaltung 44 festgelegt. In einem Schritt S404 wird die ausgelesene Amplitudensteuerung an der Amplitudensteuerungsschaltung festgelegt. In einem Schritt S405 wird das vorher erwähnte Verfahren wiederholt, bis die Steuerung beendet ist.

Entsprechend Fig. 2 wird das von dem Controller ausgehende Steuerwellenformsignal über den Verstärker 5 dem Betätigungsglied 6 übermittelt, an welchem das Signal in ein Steuerton umgewandelt wird, um das Geräusch innerhalb des Motorraums auf der Geräuschquellenseite bzw. an dem Geräuschquellenende des Geräuschfortpflanzungspfad 71 zu entfernen, d. h. in der Nähe 70 des Armaturenbretts 80, welches den Motorraum 7 von dem Fahrzeuginneren 8 trennt.

Vom Fahrzeuginneren aus betrachtet gelangen als Ergebnis das Geräusch innerhalb des Motorraums und der Steuertone in denselben Fortpflanzungspfad und löschen sich gegenseitig aus, wodurch ein Geräuschreduzierungsseffekt über einen großen Bereich erzielt wird.

Fig. 6 zeigt ein Diagramm innerhalb der Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zur Steuerung eines Geräusches (linke Seite),

welches von außerhalb dem Fahrzeug ausgeht. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform entsprechend Fig. 2 dahingehend, daß das Betätigungsglied 6 in der Geräuschquellenseite bzw. an dem Geräuschquellenende eines Fortpflanzungspfad 7 von einer Geräuschquelle innerhalb des Motorraums zu einem Raum (linke Seite) 91 außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist, d. h. in einem Raum innerhalb eines Motorraums 74 in der Nähe einer Öffnung 73, welche nahe dem vorderen linken Rad angeordnet ist. Aus diesem Grund entspricht die von dem Controller 44 zu verarbeitende Zuordnungsinformation der Information der Phasen- und Amplitudensteuerungen eines Steuertons zum Reduzieren der Motorumdrehungssekundärkomponente des Geräusches innerhalb des Motorraums 74 in der Nähe der Öffnung 73 von dem vorderen linken Rad, während der von dem Betätigungsglied 6 abgestrahlte Steuerton dem Ton zum Entfernen des Geräusches innerhalb des Motorraums 74 an der vorher erwähnten Stelle des Motorraums in der Nähe der Öffnung 73 von dem vorderen linken Rad entspricht. Von dem Raum (linke Seite des Fahrzeugs) 91 außerhalb des Fahrzeugs aus betrachtet gelangen als Ergebnis das Geräusch innerhalb des Motorraums 74 und der Steuerton durch denselben Fortpflanzungspfad, wodurch ein Geräuschreduzierungsseffekt über einen großen Bereich erzielt werden kann. Es ist aus der vorliegenden Erfindung leicht ersichtlich, daß zum Erlangen eines ähnlichen Geräuschreduzierungsseffekts in einem Raum (rechte Seite des Fahrzeugs) 92 außerhalb des Fahrzeugs das Betätigungsglied 6 in einem Raum 76 innerhalb des Motorraums in der Nähe einer Öffnung 75 nahe dem vorderen rechten Rad angeordnet werden kann.

Entsprechend Fig. 7 ist ein Schaubild einer Anordnung eines Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zur Steuerung von Geräuschen (Vorderseite), welche von außerhalb eines Fahrzeugs ausgehen, dargestellt. Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform entsprechend Fig. 2 dahingehend, daß das Betätigungsglied 6 in der Geräuschquellenseite bzw. an dem Geräuschquellenende eines Fortpflanzungspfad 77 von einer Geräuschquelle innerhalb des Motorraums zu einem Raum (Vorderseite des Fahrzeugs) 93 außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist, d. h. in einem Raum 79 innerhalb des Motorraums in der Nähe einer vorderen Kühlergrillöffnung 78. Ähnlich den vorher dargestellten Ausführungsformen entfernt ein von dem Betätigungsglied 6 abgestrahlter Steuerton das Geräusch innerhalb des Motorraums in dem Raum 79 in der Nähe der vorderen Kühlergrillöffnung 78. Da — von dem Raum (Vorderseite) 93 außerhalb des Fahrzeugs aus betrachtet — das Geräusch innerhalb des Motorraums und der Steuerton durch denselben Fortpflanzungspfad gelangen, kann der Geräuschreduzierungsseffekt über einen großen Bereich erzielt werden.

Obwohl das Steuersignal zum Reduzieren der Motorumdrehungssekundärkomponente auf der Grundlage der Zuordnungsinformation mit der Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Motorlast als Parameter in den vorher dargestellten Ausführungsformen erlangt worden ist, kann irgendein Typ eines Systems zum Erlangen des Steuersignals, beispielsweise ein System zum Steuern einer anderen Ordnungskomponente der Motorumdrehung oder ein Rückkopplungssteuerungssystem solange verwendet werden, wie das Geräusch an der Position des Betätigungsglieds 6 gesteuert werden kann, d. h.

in der Geräuschquellenseite des Geräuschfortpflanzungspfad.

Darüber hinaus ist die vorliegende Erfindung bezüglich der Anordnung des Betätigungsglieds 6 nicht auf die in diesen Ausführungsformen dargestellten Positionen beschränkt. Wenn beispielsweise ein Fortpflanzungspfad eines von einem Fahrzeug ausgehenden und innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs übertragenes Geräusches bestimmt werden kann, kann das Betätigungsglied 6 in der Geräuschquellenseite des Pfades angeordnet sein.

Entsprechend Fig. 8 wird eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. Mit der vierten Ausführungsform wird beabsichtigt, die Motorumdrehungssekundärkomponente, die außerhalb oder innerhalb eines Fahrzeugs von einem Motorraum abgestrahlt wird, zu reduzieren. In diesem Fall enthalten zu steuernde Geräuschquellen ein Einlaßgeräusch, welches nach außerhalb des Fahrzeugs von einem Einlaßport abgestrahlt wird, ein Geräusch außerhalb des Fahrzeugs von einer Öffnung des Motorraums und ein Resonanzgeräusch (Pseudogeräuschquelle entsprechend einer Kombination von Geräuschquellen innerhalb des Motorraums) innerhalb des Motorraums, welche in das Fahrzeuginnere über ein Armaturenbrett abgestrahlt werden: Um die beabsichtigte Aufgabe zu lösen, sind Betätigungsglieder in der Nähe des Einlaßports und innerhalb des Motorraums angeordnet, um die 2-Punkt-Geräuschsteuerung durchzuführen. Des weiteren wird die Bestimmung der Zuordnungsinformation (Phase und Amplitude jedes Steuertons) mittels eines Computers durchgeführt, welcher die Rückkopplungssteuerung auf der Grundlage des Verfahrens des steilsten Abfalls bzw. Abstiegs unter Verwendung der quadratischen Summe einer konkreten Funktion (objective function) im Hinblick auf die Interferenztondrücke der Motorumdrehungssekundärkomponente an zwei Bestimmungspunkten bzw. Geräuschquellen durchführt, welche in der Nähe des Einlaßports und innerhalb des Motorraums angeordnet sind. Bei der vorliegenden Ausführungsform sind Mikrophone für die Bestimmungspunkte, eine schnelle Fourier-Transformation (FFT, fast fourier transformation) und ein Computer zur Rückkopplungssteuerung lediglich für die Zeit der Bestimmung der Zuordnungsinformation nötig, und das tatsächliche Steuerungssystem beinhaltet einen Controller und Betätigungsglieder. Experimentelle Ergebnisse haben gezeigt, daß durch die vorliegende Anordnung die Motorumdrehungssekundärkomponente um bzw. auf 5–10 dB an Positionen einen Meter entfernt von der linken und rechten Seite des Fahrzeugs und an der Position des Ohres des Fahrzeugführers reduziert wird. Obwohl die Rückkopplung tatsächlich ausgeführt worden ist, um die Zuordnungsinformation bezüglich der vierten Ausführungsform zu bestimmen, können die Wirkung der Steuertöne durch eine Simulation bestimmt werden. Da das vorliegende Beispiel dazu bestimmt ist, Geräusche zu reduzieren, ist die Rückkopplung auf der Grundlage des Verfahrens des steilsten Abfalls bzw. Abstiegs unter Verwendung der Quadratsumme als konkrete Funktion über die Interferenztondrücke von Bestimmungspunkten durchgeführt worden. Um jedoch eine gewünschte Tonqualitätscharakteristik an den Bestimmungspunkten zu erlangen, kann eine derartige Rückkopplungssteuerung durchgeführt werden, um einen Unterschied zwischen den Geräuschen der jeweiligen Bestimmungspunkte und einer gewünschten Tonqualitätscharakteristik zu reduzieren.

Die vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird detailliert unter Bezugnahme auf die zugehörigen Figuren dargestellt. Wie bereits oben erwähnt, zeigt Fig. 4 ein Schaubild einer Anbringungsanordnung eines 2-Punkt-Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, um ein Fahrzeuggeräusch zu steuern. Fig. 9 zeigt ein Blockdiagramm eines Controllers 83 von Fig. 8, und Fig. 10 zeigt in einem Speicher 838 von Fig. 9 gespeicherte Phasensteuerungen und Amplitudensteuerungen.

Zuerst wird eine detaillierte Erklärung bezüglich des Geräuschsteuerungssystems gegeben. Wie in Fig. 8 dargestellt, ist üblicherweise bei einem elektronisch zu steuernden Motor ein Motorumdrehungssensor 81 innerhalb eines Verteilers und ein Motorlastsensor 82 wie ein Einlaßrückdrucksensor in einem Drosselklappenkörperteil vorgesehen. Beide Sensoren sind an den Controller 83 über Signalleitungen zur Übertragung eines derartigen Motorumdrehungspulssignals 811 und Motorlastinformationssignal 821 angeschlossen, wie in Fig. 9 dargestellt ist. Wie weiter in Fig. 9 dargestellt, wird bezüglich der Struktur des Controllers 83 das Motorumdrehungspulssignal 811 an eine Formungsschaltung 831 angelegt, welche wiederum mit einer Multiplizier/Frequenzteilerschaltung 832 und einem Tiefpaßfilter 833 in dieser Reihenfolge verbunden ist. Das Ausgangssignal des Tiefpaßfilters 833 wird zwei Pfaden zugeführt, in dem einem Pfad wird es einer Phasensteuerschaltung A 834 und einer Amplitudensteuerschaltung A 835 unterworfen, um als Steuerwellenformsignal A 841 ausgegeben zu werden, und in dem anderen Pfad wird es einer Phasensteuerschaltung B 836 und einer Amplitudensteuerschaltung B 837 unterworfen, um als Steuerwellenformsignal 851 ausgegeben zu werden. In diesem Fall werden die Phasensteuerungen bezüglich der Phasensteuerschaltung A 834 und der Phasensteuerschaltung B 836 ebenso wie die Amplitudensteuerungen bezüglich der Amplitudensteuerschaltung A 835 und der Amplitudensteuerschaltung B 837 durch eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU, central processing unit) 839 bestimmt, welche die Motorumdrehungsgeschwindigkeit und Motorlast auf der Basis des Motorumdrehungspulssignals 811 und des Motorlastinformationssignals 821 bestimmt und die entsprechende Zuordnungsinformation aus dem Speicher 838 herausliest. In diesem Zusammenhang bezieht sich die Zuordnungsinformation auf eine Phasensteuerung und eine Amplitudensteuerung für jedes Betätigungsglied, was später erklärt wird. Des weiteren sind ein Betätigungsglied 84 (Lautsprecher) für das Einlaßgeräusch und ein Betätigungsglied 85 (Lautsprecher) für ein Geräusch innerhalb des Motorraums mit dem Controller 83 über Steuerwellenformsignalleitungen verbunden.

Als nächstes wird eine Erklärung bezüglich des Geräuschsteuerungssystems des 2-Punkt-Typs von Fig. 8 gegeben.

Bei der vorliegenden Ausführungsform wird die Motorumdrehungssekundärkomponente (Primärkomponente der Explosion bzw. Verbrennung) eines 4-Zylinder-Motors, welche ein Problem als Fahrzeugemissionsaußengeräusch und -Innengeräusch darstellt, durch Steuern des Einlaßgeräusches und Motorrauminnengeräusches reduziert.

Detailliert dargestellt, der Controller 83 gibt Steuerwellenformsignale (Betätigungsgliedeingangssignale) zum Steuern des Einlaßgeräusches und des Fahrzeugin-

nenraumgeräuschs auf der Grundlage der Zuordnungsinformation aus, die sich auf die Ausgangssignale des Motorumdrehungssensors 81 und des Motorlastsensors 82 in Übereinstimmung mit dem Motorzustand (Umdrehungsgeschwindigkeit und Last) gründet, was detailliert in Verbindung mit Fig. 9 dargestellt wird. Das Motorumdrehungspulssignal 811 als das Ausgangssignal des Motorumdrehungssensors 81 wird der Formungsschaltung 831 bezüglich einer Geräuschentfernungsoperation unterworfen und danach der Multiplizier/Frequenzteilerschaltung 832 bezüglich Multiplizier/Frequenzteilungoperationen, um in ein Pulssignal umgewandelt zu werden, welches die Motorumdrehungsssekundärkomponente anzeigt. Das Sekundärkomponentenpulssignal wird danach dem Tiefpaßfilter 833 bezüglich einer Entfernungsoperation betreffend der harmonischen Komponente unterworfen, um in ein sinusförmiges Wellensignal umgewandelt zu werden, das die Motorumdrehungsssekundärkomponente anzeigt. Das sinusförmige Wellensignal der Sekundärkomponente wird auf zwei Pfade aufgeteilt, es wird in einem ersten Pfad der Phasensteuerungsschaltung A 834 und der Amplitudensteuerungsschaltung A 835 unterworfen, um als phasengesteuertes Steuerwellenformsignal A 841 ausgegeben zu werden, und in dem zweiten Pfad wird es der Phasensteuerungsschaltung B 836 und der Amplitudensteuerungsschaltung B 837 unterworfen, um als amplitudengesteuertes Steuerwellenformsignal B 851 ausgegeben zu werden.

Bezüglich Fig. 11 ist ein Flußdiagramm zum Erklären eines Verfahrens dargestellt, wie die Phasensteuerungen und Amplitudensteuerungen an den Phasensteuerungsschaltungen A und B (834 und 836) und an den Amplitudensteuerungsschaltungen A und B (835 und 837) unter der Steuerung der CPU 839 zu bestimmen sind.

Insbesondere gibt die CPU 839 in einem Schritt S300 von Fig. 11 die Motorumdrehungsgeschwindigkeitsinformation und die Motorlastinformation ein. In einem Schritt S301 wird beurteilt, ob eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit und der Lastgebiete vorliegt. Ist das Ergebnis der Beurteilung negativ, kehrt das System darauf zu dem Schritt S300 zurück. Ist das Ergebnis der Beurteilung des Schrittes S301 positiv, wird darauf die entsprechende Zuordnungsinformation aus dem Speicher 838 in einem Schritt S302 ausgelesen. In einem Schritt S303 werden die Phasen an der Phasensteuerungsschaltung A 834 bzw. an der Phasensteuerungsschaltung B 836 festgelegt.

In einem Schritt S304 werden die Amplituden an der Amplitudensteuerungsschaltung A 835 bzw. an der Amplitudensteuerungsschaltung B 837 festgelegt. Das Steuerwellenformsignal A 841 und das Steuerwellenformsignal B 851, welche von dem Controller 83 ausgegeben werden, werden durch das Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84 und das Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 in Steuertöne für das Einlaßgeräusch und das Geräusch innerhalb des Motorraums umgewandelt. Da in diesem Fall eine Entfernung zwischen dem Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84 und dem Fahrzeuginnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 klein ist und die Steuertöne, welche von den jeweiligen Betätigungsgliedern abgestrahlt werden, eine identische Frequenz besitzen, ist ein Steuertone zum gleichzeitigen Reduzieren des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches unterschiedlich in der Phase und der Amplitude bezüglich des Steuertons zum Reduzieren des Einlaßgeräusches lediglich durch das Einlaßgeräusch-Betä-

tigungsglied 84 und bezüglich des Steuertons zum Reduzieren des Motorinnenraumgeräusches lediglich durch das Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85. Bei dem vorliegenden Verfahren werden die Phasen- und Amplitudensteuerungen des Steuertons zum gleichzeitigen Reduzieren des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches in dem Speicher 838 als Zuordnungsinformation gespeichert. Auf diese Weise werden das Einlaßgeräusch und das Motorinnenraumgeräusch als Geräuschquellen, welche die Motorumdrehungsssekundärkomponente (Primärkomponente der Explosion bzw. Verbrennung) eines 4-Zylinder-Motors bei dem Fahrzeugemissionsaußengeräusch und dem -innengeräusch durch den Steuertone des Einlaßgeräusch-Betätigungsglieds 84 und den Steuertone des Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglieds 85 unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen den Steuertönen reduziert. Als Ergebnis kann innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs eine große Steuerwirkung erzielt werden.

In einem Schritt S305 wird beurteilt, ob die Steuerung zu beenden ist. Wenn das Ergebnis der Beurteilung negativ ist, kehrt darauf das System zu dem Schritt S300 zurück.

Als nächstes wird eine Erklärung darüber gegeben, wie die Zuordnungsinformation zum gleichzeitigen Reduzieren des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches durch Verwendung des Einlaßgeräusch-Betätigungsglieds 84 und des Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglieds 85 zu bestimmen ist und wie die Zuordnungsinformation des Speichers 838 von Fig. 8 in einem Geräuschsteuerungssystem eines 2-Punkt-Typs von Fig. 12 zu bestimmen ist.

Wie in Fig. 12 dargestellt, sind die Zusammenschlüsse zwischen dem Motorumdrehungssensor 81, dem Motorlastsensor 82, dem Controller 83, dem Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84 und dem Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 ebenso wie die innere Struktur des Controllers 83 im wesentlichen dieselben wie jene, welche entsprechend Fig. 8 dargestellt sind. Jedoch entsprechen die Phasensteuerungen bezüglich der Phasensteuerungsschaltung A 834 und der Phasensteuerungsschaltung B 836 und die Amplitudensteuerungen bezüglich der Amplitudensteuerungsschaltung A 835 und der Amplitudensteuerungsschaltung B 837 den Werten für die jeweiligen Betätigungsglieder, welche von einem PC (personal computer) 89 in dem Controller 83 über eine RS232C-Leitung angelegt werden. Interferenztondrücke von Steuertönen, welche durch Ansteuern des Einlaßgeräusch-Betätigungsglieds 84 und des Fahrzeuginnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 unter Verwendung der Phasen- und Amplitudensteuerungen erlangt wurden, werden durch ein Einlaßgeräusch-Mikrophon 86, welches in der Nähe eines Bestimmungspunkts 861 vorgesehen ist, und durch ein Fahrzeuginnenraumgeräusch-Mikrophon 87, welches in der Nähe eines Bestimmungspunkts 871 vorgesehen ist, gemessen und an den PC 89 über einen schnellen Fourier Transformationsanalysator (FFT-Analysator) 89 angelegt.

Wie bereits oben erklärt, gibt der Controller 83 die Steuerwellenformsignale (Betätigungsgliedeingänge) zum Steuern des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches auf der Grundlage der Ausgänge des Motorumdrehungssensors 81 und Motorlastsensors 82 aus. In diesem Verfahren ist das System von Fig. 9 unterschiedlich zu dem System von Fig. 8 derart, daß die Phasen- und Amplitudensteuerungen der Phasensteuerungsschaltung A 834, der Amplitudensteuerungsschaltung A 835, der Phasensteuerungsschaltung B 836 und

der Amplitudensteuerungsschaltung B 837 nicht auf der Grundlage der in dem Speicher 838 des Kontrollers 83 gespeicherten Zuordnungsinformation sondern auf der Grundlage der von dem PC 89 an den Controller 83 angelegten Werte bestimmt werden. Somit werden 5 Steuertöne, welche eine gegebene Phase und Amplitude besitzen, von dem Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84 und dem Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 abgestrahlt, so daß der PC 89 dem Controller 83 die Frequenzanalyseergebnisse des FET-Analysators 88 des Geräusches in der Nähe des Einlaßports des Bestimmungspunkts 861 und des Geräusches innerhalb des Motorraums des Bestimmungspunkts 871, welches durch das Einlaßgeräusch-Mikrophon 86 bzw. durch das Motorinnenraumgeräusch-Mikrophon 87 gemessen 10 wurde, zurückgibt, um dadurch die Phasen- und Amplitudensteuerungen zu bestimmen, um gleichzeitig das Einlaßgeräusch und das Motorinnenraumgeräusch zu reduzieren. Die Phasen- und Amplitudensteuerungen, welche auf der Grundlage der Rückkopplung bei einem normalen Laufzustand (Umdrehungsgeschwindigkeit und Last) des Motors bestimmt wurden, sind im voraus in dem PC 89 als Zuordnungsinformation des normalen Motorzustands abgespeichert worden, und auf ähnliche Weise können Zuordnungsinformationen aller Motorzustände gefunden werden. Nach dem Finden der Zuordnungsinformation aller Motorzustände sendet der PC 89 die Information über die RS232C-Leitung dem Controller 83, um die Zuordnungsinformation des Speichers 838 des Kontrollers 83 zu aktualisieren. Wenn das Geräuschsteuerungssystem von Fig. 8 auf diese Art angeordnet ist, kann das Geräuschsteuerungssystem das Einlaßgeräusch und das Motorinnenraumgeräusch zur selben unterdrücken oder reduzieren. Diese Algorithmus wird detailliert erklärt.

Fig. 13 zeigt ein Flußdiagramm zum Erklären des Zuordnungsinformationsbestimmungsalgorithmus des 2-Punkt-Geräuschsteuerungssystems der vierten Ausführungsform. Durch das folgende Verfahren werden die optimalen Phasen- und Amplitudensteuerungen zur gleichzeitigen Reduzierung des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches bestimmt.

Detaillierter dargestellt, in einem Schritt S900 entsprechend Fig. 13 wird ein durchzumessendes Fahrzeug zuerst auf Fahrwerksrollen in einem normalen Motorlaufzustand (Umdrehungsgeschwindigkeit und Last) angesteuert, wie es bezüglich der Zuordnungsinformation nötig ist. Bei einem derartigen Motorzustand wird die Rückkopplung bzw. Rückführung mit dem Initialisieren einer Schleifenlauf- bzw. -wiederholungszahl K begonnen. In einem Schritt S901 werden die Motorumdrehungsinformation und die Motorlastinformation eingegeben. In einem Schritt S902 wird das Vorhandensein oder die Abwesenheit einer Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit oder eines Lastbereichs bestimmt. Bei dem Vorhandensein einer Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit oder des Lastbereichs wird die Rückkopplung beendet. Ist in dem Schritt S902 bestimmt worden, daß eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit oder des Lastbereichs nicht vorliegt, werden in einem Schritt S903 die Interferenztondrücke P1k und P2k der Motorumdrehung an den zwei Meßpunkten ausgelesen. In einem Schritt S904 wird eine konkrete Funktion berechnet (die Summe der Quadrate der Interferenztondrücke der zweiten Komponente: $W_k = P1k^2 + P2k^2$).

In einem Schritt S905 wird beurteilt, ob die konkrete Funktion sich auf ihrem minimalen Wert befindet. Wenn

in dem Schritt S905 bestimmt wird, daß die konkrete Funktion sich nicht auf ihrem minimalen Wert befindet, werden in einem Schritt 906 die Phasen- und Amplitudensteuerungen für die jeweiligen Betätigungsglieder modifiziert. In einem Schritt S907 wird die Schleifenwiederholungszahl erhöht und das System kehrt danach zu dem Schritt S901 zurück, um die Motorumdrehungs- und Lastinformation einzugeben, wodurch eine Rückkopplungsschleife gebildet wird. Wenn in dem Schritt S905 bestimmt wird, daß sich die konkrete Funktion auf ihrem minimalen Wert befindet, werden die Phasen- und Amplitudensteuerungen als Zuordnungsinformation bezüglich dem Motorzustand entsprechend des Schrittes S905 aufgezeichnet, und an dieser Stufe wird die Rückkopplung beendet. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Ausführungsform wird auf den Schritt S905 des Beurteilens, ob die konkrete Funktion sich auf ihrem minimalen Wert befindet, und den Schritt S906 des Modifizierens der Phasen- und Amplitudensteuerung für die jeweiligen Betätigungsglieder das Verfahren des schnellsten Abstiegs bzw. Abfalls der Anpassungssteuerung verwendet, um die Konvergenz der Rückkopplungsschleife vorzusehen.

Wenn zwei Betätigungsglieder gleichzeitig angesteuert werden, werden auf diese Weise Phasen- und Amplitudensteuerungen, welche die gleichzeitige Reduzierung des Einlaßgeräusches und des Motorinnenraumgeräusches ermöglichen, als Zuordnungsinformation gespeichert, und es wird eine Steuerung auf der Grundlage der Zuordnungsinformation entsprechend der Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Lastinformation durchgeführt; das Einlaßgeräusch und das Motorinnenraumgeräusch können zur selben Zeit reduziert werden.

Fig. 14 zeigt ein Schaubild einer Anbringungsanordnung eines 3-Punkt-Geräuschsteuerungssystems in Übereinstimmung mit einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, um ein Fahrzeuggeräusch zu steuern, und Fig. 15 zeigt ein Blockdiagramm des Kontrollers 83 von Fig. 14. Die vorliegende Erfindung ist darauf abgezielt, die Motorumdrehungssekundärkomponente (Primärkomponente der Explosion bzw. Verbrennung) eines 4-Zylinder-Motors zu reduzieren, wobei die Schwierigkeit eines Fahrzeugemissionsaußengeräusches und -innengeräusches durch die Steuerung des Einlaßgeräusches, des Motorinnenraumgeräusches und des Auslaßgeräusches auftritt. Bei dem 3-Punkt-Geräuschsteuerungssystem der vorliegenden Ausführungsform entsprechend Fig. 14 ist ein Auslaßgeräusch-Betätigungsglied 100 zusätzlich hinzugefügt worden. Die vorliegende fünfte Ausführungsform unterscheidet sich von der vierten Ausführungsform entsprechend Fig. 8 dahingehend, daß das Ausgangssignal des Tiefpaßfilters 833 drei Pfaden zugeführt wird, und eine Phasensteuerungsschaltung C 340 und eine Amplitudensteuerungsschaltung C 350 zusätzlich hinzugefügt werden, um ein Steuerwellenformsignal C 101 vorzusehen. Des weiteren gleicht die fünfte Ausführungsform der vierten Ausführungsform bezüglich des Steuerungsalgorithmus des Kontrollers 83, sie unterscheidet sich jedoch von der fünften Ausführungsform dahingehend, daß, da die Phasen- und Amplitudensteuerungen bezüglich jedes Steuerwellenformsignals bestimmt werden, die in dem Speicher 838 abzuspeichernde Zuordnungsinformation den Phasen- und Amplitudensteuerungen von drei Steuertönen für gleichzeitiges Reduzieren des Einlaßgeräusches, des Motorinnenraumgeräusches und des Auslaßgeräusches durch das Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84, das Innenraumgeräusch-Betätigungs-

glied 85 und das Auslaßgeräusch-Betätigungsglied 100 entspricht. Auf diese Weise können das Einlaßgeräusch, das Motorinnenraumgeräusch und das Auslaßgeräusch als Geräuschquellen, welche zu der Motorumdrehungssekundärkomponente (Primärkomponente der Explosion bzw. Verbrennung) des 4-Zylinder-Motors als Fahrzeugemissionsaußengeräusch und -innengeräusch beitragen, gleichzeitig durch die Steuerungstöne des Einlaßgeräusch-Betätigungsglieds 84, des Motorinnenraumgeräuschs-Betätigungsglieds 85 und des Auslaßgeräusch-Betätigungsglieds 100 reduziert werden, wobei Wechselwirkungen zwischen den Steuertönen stattfinden, woraus sich eine große Steuerwirkung ergibt, welche außerhalb und innerhalb des Fahrzeugs beobachtet werden kann.

Fig. 16 zeigt ein Diagramm zum Erklären eines Mechanismus zum Bestimmen der Zuordnungsinformation innerhalb des Speichers 838 von Fig. 15. Wie erläutert, unterscheidet sich der Zuordnungsinformations-Bestimmungsmechanismus bei dem Geräuschsteuerungssystem der fünften Ausführungsform von demjenigen der vierten Ausführungsform dadurch, daß das Auslaßgeräusch-Betätigungsglied 100 und ein Auslaßgeräusch-Mikrophon 200 in der Nähe eines Bestimmungspunkts 201 zusätzlich vorgesehen sind und daß, wie entsprechend Fig. 15 dargestellt, das Ausgangssignal des Tiepßfilters 833 drei Pfade zugeführt wird und daß die Phasensteuerungsschaltung C 340 und die Amplitudensteuerungsschaltung C 350 zusätzlich hinzugefügt sind, um das Steuerwellenformsignal C 101 vorzusehen. Die fünfte Ausführungsform und die vierte Ausführungsform sind dahingehend gleich, daß die Phasen- und Amplitudensteuerungen nicht auf der Grundlage einer Zuordnungsinformation sondern auf der Grundlage der Werte bestimmt werden, welche von dem PC 89 an den Kontroller 83 angelegt werden. Als Ergebnis werden Steuertöne, welche eine gegebene Phase und Amplitude besitzen, von dem Einlaßgeräusch-Betätigungsglied 84, dem Motorinnenraumgeräusch-Betätigungsglied 85 und dem Auslaßgeräusch-Betätigungsglied 100 abgestrahlt, so daß der PC 89 dem Kontroller 83 die Frequenzanalyseergebnisse des FFT-Analysators 88 des Geräusches in der Nähe des Einlaßports des Bestimmungspunkts 861, das Geräusch innerhalb des Motorraums des Bestimmungspunkts 871 und das Auslaßgeräusch des Bestimmungspunkts 201, welche durch das Einlaßgeräusch-Mikrophon 86, das Motorinnenraumgeräusch-Mikrophon 87 und das Auslaßgeräusch-Mikrophon 200 gemessen werden, zurückgibt, wodurch die Phasen- und Amplitudensteuerungen bestimmt werden, um gleichzeitig das Einlaßgeräusch, das Motorinnenraumgeräusch und das Auslaßgeräusch zu reduzieren.

Fig. 17 zeigt ein Flußdiagramm zum Erklären des Zuordnungsinformations-Bestimmungsalgorithmus in dem 3-Punkt-Geräuschsteuerungssystem der fünften Ausführungsform.

Wie entsprechend Fig. 17 dargestellt, unterscheidet sich die fünfte Ausführungsform von der vierten Ausführungsform darin, daß der Schritt S903 des Lesens der Interferenztondrücke der Motorumdrehungssekundärkomponente an den zwei Meßpunkten und der Schritt S904 der Berechnung der konkreten Funktion (Summe der Quadrate der Interferenztondrücke der Sekundärkomponente an den zwei Punkten) entsprechend Fig. 13 durch einen Schritt S913 des Lesens von Interferenztondrücken P1k, P2k und P3k der Motorumdrehungssekundärkomponente an drei Meßpunkten und einen Schritt S914 des Berechnens einer konkreten Funktion (Summe

der Quadrate der Interferenztondrücke der Sekundärkomponente an den drei Punkten: $W_k = P1k^2 + P2k^2 + P3k^2$) ersetzt werden. Auf diese Weise werden die drei Betätigungsglieder gleichzeitig angesteuert, um Phasen- und Amplitudensteuerungen als Zuordnungsinformation zu finden, welche eine gleichzeitige Reduzierung des Einlaßgeräusches, des Motorinnenraumgeräusches und des Auslaßgeräusches ermöglichen.

Obwohl die Motorumdrehungssekundärkomponente (Primärkomponente der Explosion bzw. Verbrennung) des 4-Zylinder-Motors, bei welchem die Schwierigkeit eines Fahrzeugemissionsaußengeräusches und -innengeräusches auftritt, durch Steuern des Einlaßgeräusches, des Motorinnenraumgeräusches und des Auslaßgeräusches bei den vorstehenden Ausführungsformen reduziert worden ist, ist die Ordnung, bzw. der Rang der zu steuernden Motorumdrehung nicht auf die Sekundärkomponente beschränkt, sondern es kann ein anderer Rang bzw. eine andere Ordnung der Komponente verwendet werden. Des weiteren sind die zu steuernden Geräuschquellen nicht auf die dargestellten beschränkt, sondern es können mehrere Geräuschquellen, welche zu dem Fahrzeugemissionsaußengeräusch und dem -innengeräusch beitragen, zu einer einzigen Pseudogeräuschquelle verbunden werden.

Da des weiteren die vorstehenden Ausführungsformen darauf abgezielt sind, Geräusche zu reduzieren, dient die in den Schritten S904 und S914 zum Berechnen der Funktion in dem Zuordnungsinformationsbestimmungsalgorithmus verwendeten konkreten Funktion dazu, eine Summe von Quadraten der Interferenztondrücke an den Meßpunkten zu finden. Wenn jedoch gewünscht wird, gewünschte Interferenztondrücke an den jeweiligen Meßpunkten zu bestimmen, kann die konkrete Funktion in Abhängigkeit ihres Steuergegenstands geeignet festgelegt werden. Beispielsweise ist die konkrete Funktion dazu bestimmt, eine Summe von Quadraten von Unterschieden zwischen gewünschten und tatsächlichen Tondrücken an den Meßpunkten zu finden. Darüber hinaus ist bei der vorliegenden Ausführungsform das Verfahren des steilsten Abfalls bzw. Abstiegs der Anpassungssteuerung in dem Schritt S905 zum Beurteilen, ob die konkrete Funktion sich auf ihrem minimalen Wert befindet, und in dem Schritt S906 des Modifizierens der Phasen- und Amplitudensteuerungen bezüglich der jeweiligen Betätigungsglieder verwendet worden. Es kann jedoch irgendein anderes Verfahren als das oben dargestellte verwendet werden, solange wie derartige Phasen- und Amplitudensteuerungen von Steuertönen zum Veranlassen, daß die konkreten Funktionen sich auf ihrem minimalen Wert befinden, bestimmt werden können.

Obwohl die Rückkopplung tatsächlich durchgeführt worden ist, um Zuordnungsinformation in den Ausführungsformen soweit wie möglich zu bestimmen, können ebenso Interferenztondrücke an jeweiligen Meßpunkten mit der Verwendung der Amplitude und der Phase jedes Meßpunktes berechnet werden, wenn keine Steuerung durchgeführt wird, und ebenso mit Verwendung eines geschätzten Wertes eines Tons, welcher von jedem Betätigungsglied ankommt und durch Multiplizieren eines Steuertons als Ausgangssignal jedes Betätigungsglieds durch eine Übertragungsfunktion von jedem Betätigungsglied zu jedem Meßpunkt erlangt wird, um die Zuordnungsinformation zu bestimmen.

In den vorstehenden vierten und fünften Ausführungsformen ist eine Zuordnung angefertigt worden, welche durch Abtasten von aktuellen Tönen erlangt

worden ist. Jedoch kann die Zuordnung durch Simulation angefertigt werden, deren Verfahren detailliert in Verbindung mit einer sechsten Ausführungsform dargelegt wird.

Zuerst werden in einem derartigen Tonmeßsystem entsprechend Fig. 18 Fahrzeuggeräusche in der Nichtsteuerungsbetriebsart unter einer Lastbedingung, welche nötig ist für die Zuordnungsanfertigung an den Bestimmungspunkten 31, 32, 33, 34 und 35, ebenso wie Töne an den Bestimmungspunkten 31, 32, 33, 34 und 35, welche übertragen werden, wenn ein Kontroller 13 zum Ansteuern der jeweiligen Betätigungsglieder 21 und 22 unabhängig voneinander in Übereinstimmung mit der Motorumdrehungsordnungskomponente verwendet wird, konkret als Folgedaten bezüglich der Motorumdrehung gemessen, um eine Ordnungsverhältnisfolgeanalyse (order ratio trucking analysis) durchzuführen. In diesem Fall werden die Zuordnungswerte (die zu steuernden Phasen und Amplituden), wenn jedes Betätigungsglied angesteuert wird, aufgezeichnet.

Als nächstes wird die Zuordnungsinformation bei einer gegebenen Umdrehungsgeschwindigkeit und Lastbedingungen in Übereinstimmung mit einem Flußdiagramm von Fig. 19 bestimmt. Konkret gemessene Daten werden in einem Schritt S 101 eingegeben, während ein Tondruck P_{obj} als Steuerziel bzw. Sollsteuerung für die jeweiligen Bestimmungspunkte in einem Schritt S102 eingegeben wird. Danach wird eine Schleife ausgeführt. D.h. da die zu steuernde Phase und Amplitude verändert wird, wird ein Tondruck P_{ik} jedes Bestimmungspunktes als Steuerergebnis durch eine Simulation in einem Schritt S104 berechnet. In einem Schritt S105 werden die Quadrate der Differenzen zwischen den Tondrücken P_{obj} als Steuerziele an den jeweiligen Bestimmungspunkten und die Tondrücke P_{ik} als Steuerergebnisse berechnet und mit einer Wichtungsfunktion W_i bezüglich der Bestimmungspunkte multipliziert und summiert, um eine konkrete Funktion W_k zu erlangen. In einem Schritt S106 wird bestimmt, ob sich die konkrete Funktion W_k sich auf ihrem minimalen Wert befindet. Wenn bestimmt wird, daß sich die konkrete Funktion nicht auf ihrem minimalen Wert befindet, werden die Phase und die Amplitude in einem Schritt S107 modifiziert, die Schleifenwiederholungszahl wird in einem Schritt S108 erhöht, und das System kehrt zu dem Schritt S104 zurück. Wenn in dem Schritt S106 festgestellt wird, daß sich die konkrete Funktion W_k an ihrem minimalen Wert befindet, wird die Zuordnungsinformation in einem Schritt S109 gespeichert und das Verfahren wird beendet. In der vorliegenden Ausführungsform wird das Verfahren des tiefsten Abfalls bzw. Abstiegs bezüglich der Beurteilung, ob sich die konkrete Funktion auf ihrem minimalen Wert befindet, entsprechend Schritt 106, und bezüglich der Modifizierung der Phase und der Amplitude entsprechend dem Schritt S107 verwendet. Die Simulation des Steuerergebnisses wird durch Überlagern der Übertragungstöne der Ausgangssignale der jeweiligen Betätigungsglieder ausgeführt, deren Phase und Amplitude durch die Zuordnungsinformation bezüglich der Fahrzeuggeräusche zu der Zeit der Nichtsteuerung in Übereinstimmung mit dem Tonwellenüberlagerungsprinzip bestimmt werden, wobei die Phase und die Amplitude berücksichtigt wird.

Wenn eine notwendige Zuordnungsinformation in Übereinstimmung mit dem Flußdiagramm von Fig. 19 bezüglich jeder der Umdrehungsgeschwindigkeits- und Lastbedingungen bestimmt wird, kann eine derartige Zuordnungsinformation erlangt werden, um das Erfas-

sen der Steuerergebnisse nahe den Steuerzielen an den jeweiligen Bestimmungspunkten zu veranlassen.

Obwohl ein notwendiges Steuerergebnis experimentell für jede Umdrehungsgeschwindigkeits- und Lastbedingung entsprechend dem Stand der Technik gefunden wurde, kann die Zuordnungsinformation leicht erlangt werden lediglich durch konkretes Messen der Fahrzeuggeräusche zu der Zeit der Nichtsteuerung unter Lastbedingungen, welche nötig sind zur Zuordnungsanfertigung, und der Übertragungstöne der jeweiligen Bestimmungspunkte, wenn die jeweiligen Betätigungsglieder wechselseitig unabhängig voneinander in Form von Folgedaten bezüglich der Motorumdrehung angesteuert werden, und durch Durchführen der Simulation in der vorliegenden Ausführungsform. Des weiteren kann die Zuordnungsinformation leicht erlangt werden durch Durchführen der Simulation in der vorliegenden Erfindung, obwohl jedes Mal, wenn das Steuerziel verändert wird, das Experiment entsprechend dem Stand der Technik durchgeführt werden muß.

Wenn darüber hinaus die vorbestimmte Wichtungsfunktion W_i für jeden der Bestimmungspunkte multipliziert wird, können leicht die gewünschten Steuertöne erlangt werden.

Wie vorstehend erklärt worden ist, ist in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung das Betätigungsglied in der Geräuschquellenseite bzw. an dem Geräuschquellenende des Geräuschfortpflanzungspfad vorgesehen, durch welchen das von dem Fahrzeug abgestrahlte Geräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, es wird das Steuerwellenformsignal erzeugt, um das Betätigungsglied zu veranlassen, den Steuertone zum Steuern des Geräusches abzustrahlen, und es wird eine Information erlangt, welche zum Erzeugen des Steuerwellenformsignals nötig ist. Da das Steuerwellenformsignal von dem Betätigungsglied zu dem Steuertone zur Steuerung des Geräusches übertragen wird, können daher Geräusche, die von vielen Geräuschquellen einschließlich dem Motor ausgehen, durch die Betätigungsglieder entsprechend einer geringen Zahl von Übertragungspfaden gesteuert werden. Da des weiteren das Geräusch und der Steuertone des Betätigungsglieds durch denselben Übertragungspfad aus dem Fahrzeug heraus und in das Fahrzeug hinein abgestrahlt werden, können das Geräusch und der Steuertone sich auf dieselbe Weise fortpflanzen und somit über einen breiten Bereich gesteuert werden.

Vorstehend wurde ein Geräuschsteuerungssystem offenbart, bei welchem ein von einem Motor erzeugtes Geräusch veranlaßt wird, mit einem Steuertone eines Betätigungsglieds zu interferieren, um das Geräusch des Motors abzuschwächen oder um das Geräusch in einen Ton umzuwandeln, der eine geschwünschte Charakteristik besitzt, wodurch Geräusche außerhalb und innerhalb eines Fahrzeugs bezüglich einer gewünschten Toncharakteristik verarbeitet werden. In dem System ist ein Betätigungsglied in einer Geräuschquellenseite bzw. an einem Geräuschquellenende eines Geräuschfortpflanzungspfad angeordnet, durch welchen ein von dem Fahrzeug abgestrahltes Geräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, ein Kontroller, der mit dem Betätigungsglied verbunden ist, erzeugt ein Steuerwellenformsignal zum Veranlassen, daß der Steuertone zur Steuerung des Geräusches vom Betätigungsglied abgestrahlt wird, und Sensoren, die mit dem Kontroller verbunden sind, erfassen Daten, welche nötig sind, um den Kontroller zum Erzeugen des Steuerwellenformsignals zu veranlassen, beispielsweise

Daten bezüglich der Motorumdrehungsinformation und der Motorlastinformation.

Patentansprüche

1. Geräuschsteuerungssystem mit:
einer Erfassungseinrichtung (1, 2; 81, 82) zum Erfassen von das Fahrzeug betreffender Information;
einer Steuersignalerzeugungseinrichtung (4; 83) zum Erzeugen eines Steuerwellenformsignals zum Steuern eines Geräusches, welches von einem Fahrzeug ausgesendet wird, im Ansprechen auf ein Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung, und
einer Steuertonerzeugungseinrichtung (6; 84, 85), welche in einer Geräuschquellenseite bzw. an einem Geräuschquellenende eines Geräuschfortpflanzungspfad (71; 72) angeordnet ist, durch welchen das Fahrzeugemissionsgeräusch aus dem Fahrzeug heraus oder in das Fahrzeug hinein übertragen wird, zum Zuführen eines Steuertons, um zu veranlassen, daß das Geräusch in dem Geräuschfortpflanzungspfad interferiert, im Ansprechen auf ein von der Steuersignalerzeugungseinrichtung empfangenes Signal.
2. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuertonerzeugungseinrichtung an dem Geräuschquellenende wenigstens eines Geräuschfortpflanzungspfad vorgesehen ist, welcher von dem inneren Raum eines Motorraums des Fahrzeugs in das Fahrzeuginnere verläuft oder wobei der Geräuschfortpflanzungspfad von dem Inneren des Motorraums aus dem Fahrzeug heraus verläuft.
3. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuertonerzeugungseinrichtung an einem Ende des Geräuschfortpflanzungspfad nahe dem Motorraum des Fahrzeugs vorgesehen ist.
4. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuertonerzeugungseinrichtung innerhalb eines Motorraums des Fahrzeugs und in der Nähe eines Armaturenbretts angeordnet ist, welches den Motorraum von dem Fahrzeuginneren trennt.
5. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuertonerzeugungseinrichtung innerhalb eines Motorraums des Fahrzeugs und in der Nähe einer Kühlergrillöffnung an der vorderen Außenseite des Fahrzeugs angeordnet ist.
6. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung eine Umdrehungsgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Umdrehungsgeschwindigkeit eines in dem Fahrzeug angebrachten Motors aufweist.
7. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignalerzeugungseinrichtung
eine Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines Signals, welches eine Frequenz entsprechend einem gewünschten Zustand bzw. einer gewünschten Ordnung auf der Grundlage der das Fahrzeug betreffenden Information besitzt, die von der Umdrehungsgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung erfaßt wurde,
eine Speichereinrichtung, welche eine Steuerzuordnung einer Phase und einer Amplitude entspre-

- chend der darin gespeicherten Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors enthält, und
eine Signalmodifizierungseinrichtung aufweist zum Durchführen der Phasen- und Amplitudensteuerung über ein Signal, welches von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugt wurde, im Ansprechen auf die aus der Speichereinrichtung ausgelesenen Phase und Amplitude unter Verwendung der erfaßten Motorumdrehungsgeschwindigkeit.
8. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung eine Motorumdrehungsgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Umdrehungsgeschwindigkeit des in dem Fahrzeug angebrachten Motors und eine Motorlast-Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Last des Motors beinhaltet.
9. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignalerzeugungseinrichtung
eine Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines Signals mit einer Frequenz entsprechend einem gewünschten Zustand bzw. einer gewünschten Ordnung auf der Grundlage der das Fahrzeug betreffenden Information besitzt, welche von der Motorumdrehungsgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung und der Motorlast-Erfassungseinrichtung erfaßt wurde,
eine Speichereinrichtung, die eine Steuerzuordnung enthält, welche Daten bezüglich der Phase und der Amplitude entsprechend der darin gespeicherten Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Motorlast besitzt, und
eine Signalmodifizierungseinrichtung zum Durchführen der Phasen und Amplitudensteuerung über das von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugte Signal im Ansprechen auf die aus der Speichereinrichtung ausgelesenen Phase und Amplitude unter Verwendung der erfaßten Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Motorlast aufweist.
10. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignalerzeugungseinrichtung
eine Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines Signals mit einer Frequenz entsprechend eines gewünschten Zustands auf der Grundlage der das Fahrzeug betreffenden Information, welche von der Erfassungseinrichtung erfaßt wurde,
eine Speichereinrichtung, die eine Steuerzuordnung mit Daten bezüglich einer Phase und einer Amplitude entsprechend den Interferenzgeräuschen, die von einer Mehrzahl der darin gespeicherten Geräuschquellen innerhalb des Motorraums im Ansprechen auf die Motorumdrehungsgeschwindigkeit erzeugt wurden, und
eine Signalmodifizierungseinrichtung zum Durchführen der Phasen- und Amplitudensteuerung über das von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugte Signal im Ansprechen auf die von der Steuerzuordnung ausgelesenen Phase und Amplitude unter Verwendung der erfaßten Motorumdrehungsgeschwindigkeit aufweist.
11. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 10, darin gekennzeichnet, daß die Tonerzeugungseinrichtung einen Steuerton entsprechend dem Signal der Signalmodifizierungseinrichtung erzeugt, um das Interferenzgeräusch innerhalb des Fahrzeugs zu veranlassen, mit dem Steuerton zu interferieren.

12. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Steuertonerzeugungseinrichtungen vorgesehen ist.
13. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrichtung Daten bezüglich der Phase und der Amplitude entsprechend eines von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugten Steuertons im Ansprechen auf die Motorumdrehungsgeschwindigkeit speichert.
14. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrichtung Daten bezüglich einer Phase und einer Amplitude speichert, um zu veranlassen, daß ein von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugter Steuerton entfernt wird.
15. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugter Steuerton mit einem von der anderen Steuertonerzeugungseinrichtung erzeugten Steuerton interferiert.
16. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignalerzeugungseinrichtung eine Signalerzeugungseinrichtung zum Erzeugen eines Signals mit einer Frequenz entsprechend einem gewünschten Zustand bzw. einer gewünschten Ordnung auf der Grundlage der das Fahrzeug betreffenden Information, die von der Motorumdrehungsgeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung sind der Motorlast erfassungseinrichtung erfaßt wurde, eine Speichereinrichtung, welche eine Steuerzuordnung mit Daten bezüglich einer Phase und einer Amplitude entsprechend dem Interferenzgeräusch, welches von einer Mehrzahl von darin gespeicherten Geräuschquellen innerhalb des Motorraums als Antwort auf die Motorumdrehungsgeschwindigkeit und die Motorlast erzeugt wurde, und eine Signalmodifizierungseinrichtung zum Durchführen der Phasen- und Amplitudensteuerung über das von der Signalerzeugungseinrichtung erzeugte Signal im Ansprechen auf die von der Steuerzuordnung aus gelesene Phase und Amplitude unter Verwendung der erfaßten Motorumdrehungsgeschwindigkeit und der Motorlast aufweist.
17. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuertonerzeugungseinrichtung einen Steuerton entsprechend dem Signal der Signalmodifizierungseinrichtung erzeugt, um das Interferenzgeräusch innerhalb des Fahrzeugs dazu zu veranlassen, mit dem Steuerton zu interferieren.
18. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Steuertonerzeugungseinrichtungen vorgesehen sind.
19. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrichtung Daten bezüglich einer Phase und einer Amplitude entsprechend einem Steuerton, welcher von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugt wurde, im Ansprechen auf eine Motorumdrehungsgeschwindigkeit speichert.
20. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrich-

tung Daten bezüglich einer Phase und einer Amplitude speichert, zum Veranlassen, daß ein Steuerton entfernt wird, der von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugt wurde.

21. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerton, der von einer der in einer Mehrzahl vorliegenden Steuertonerzeugungseinrichtungen erzeugt wurde, mit einem von der anderen Steuertonerzeugungseinrichtung erzeugten Steuerton interferiert.

22. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerzuordnung durch eine Simulation angefertigt wird.

23. Geräuschsteuerungssystem nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Anfertigung der Steuerzuordnung durch Simulation eine Wichtung bezüglich der zu steuernden Bestimmungspunkte durchgeführt wird.

Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

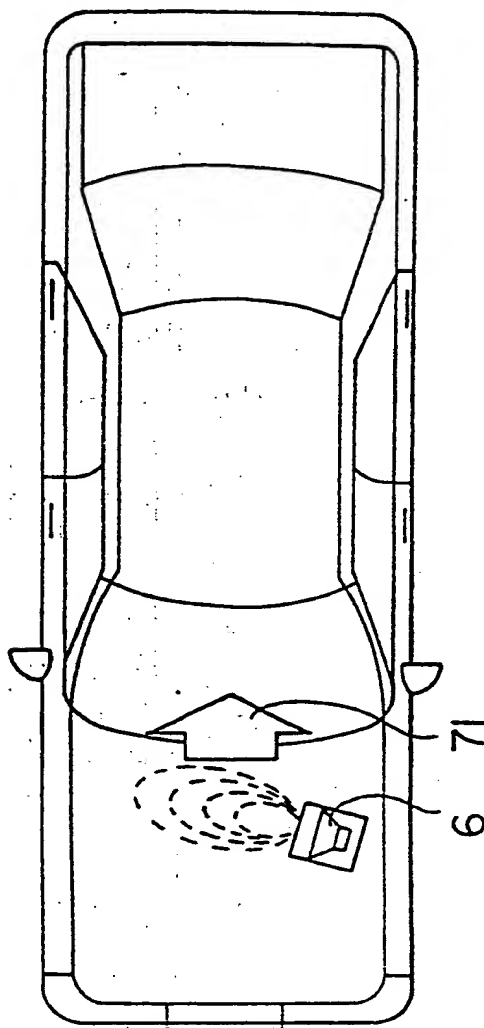


FIG. 2

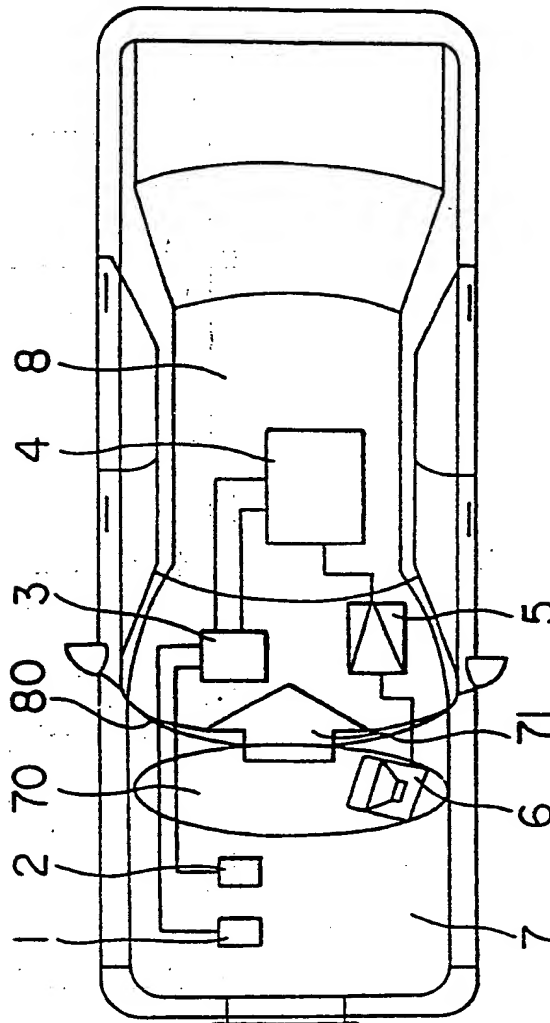


FIG. 3

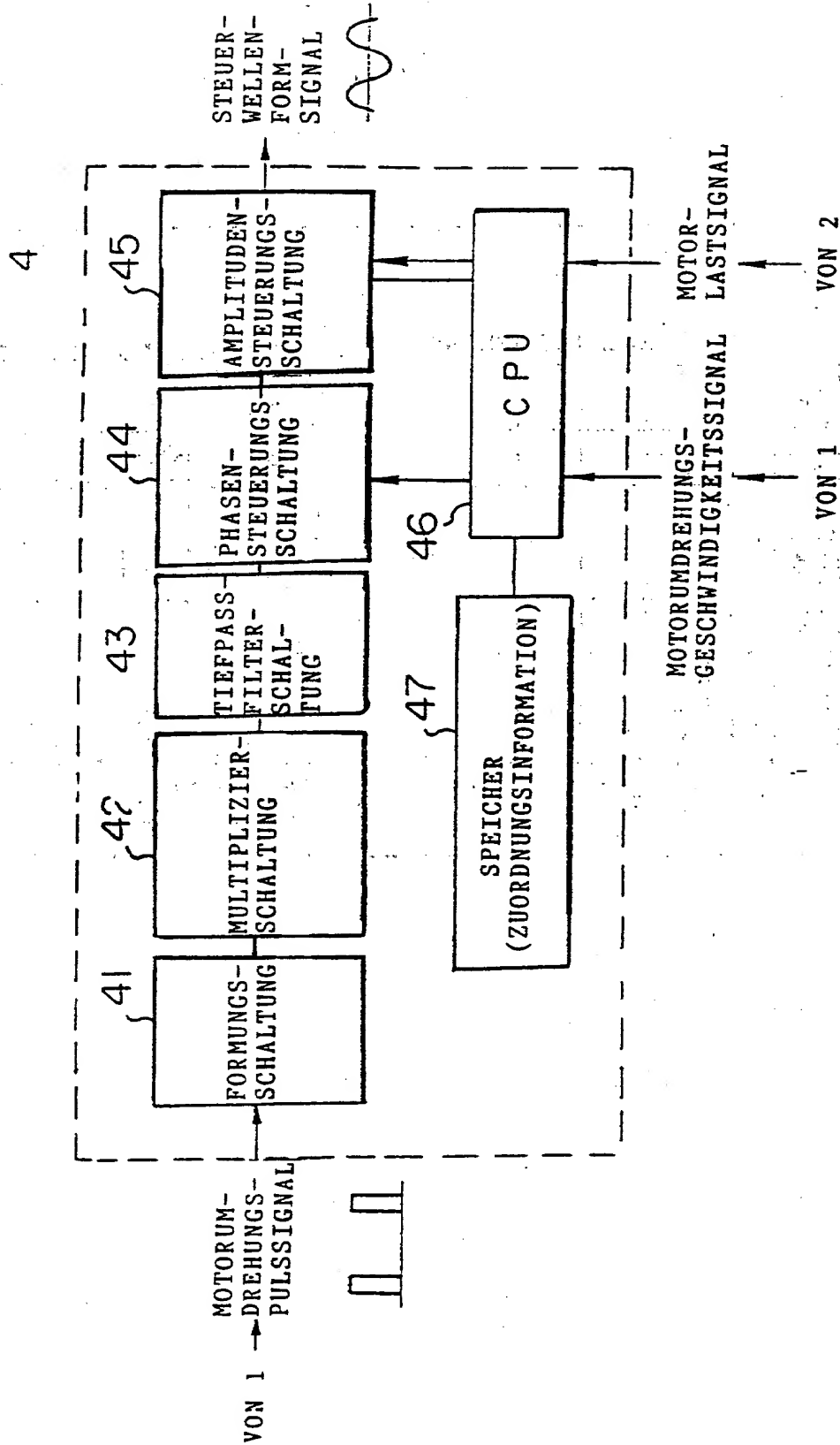


FIG. 4

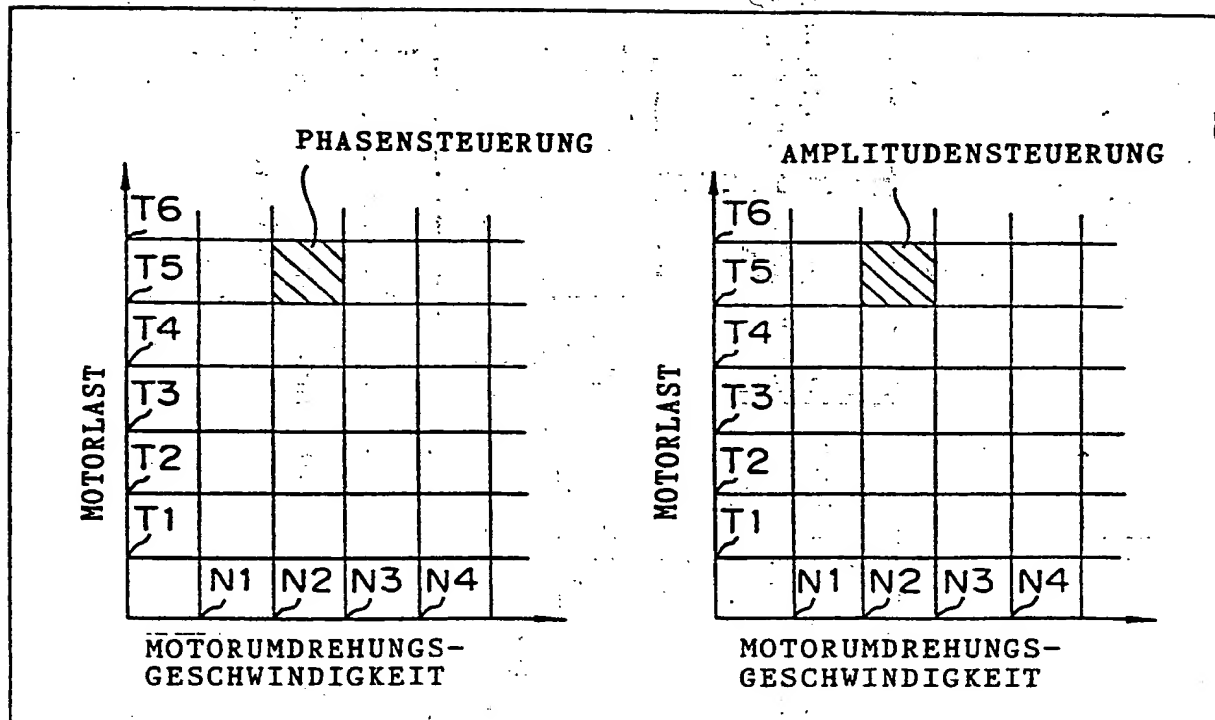


FIG. 5

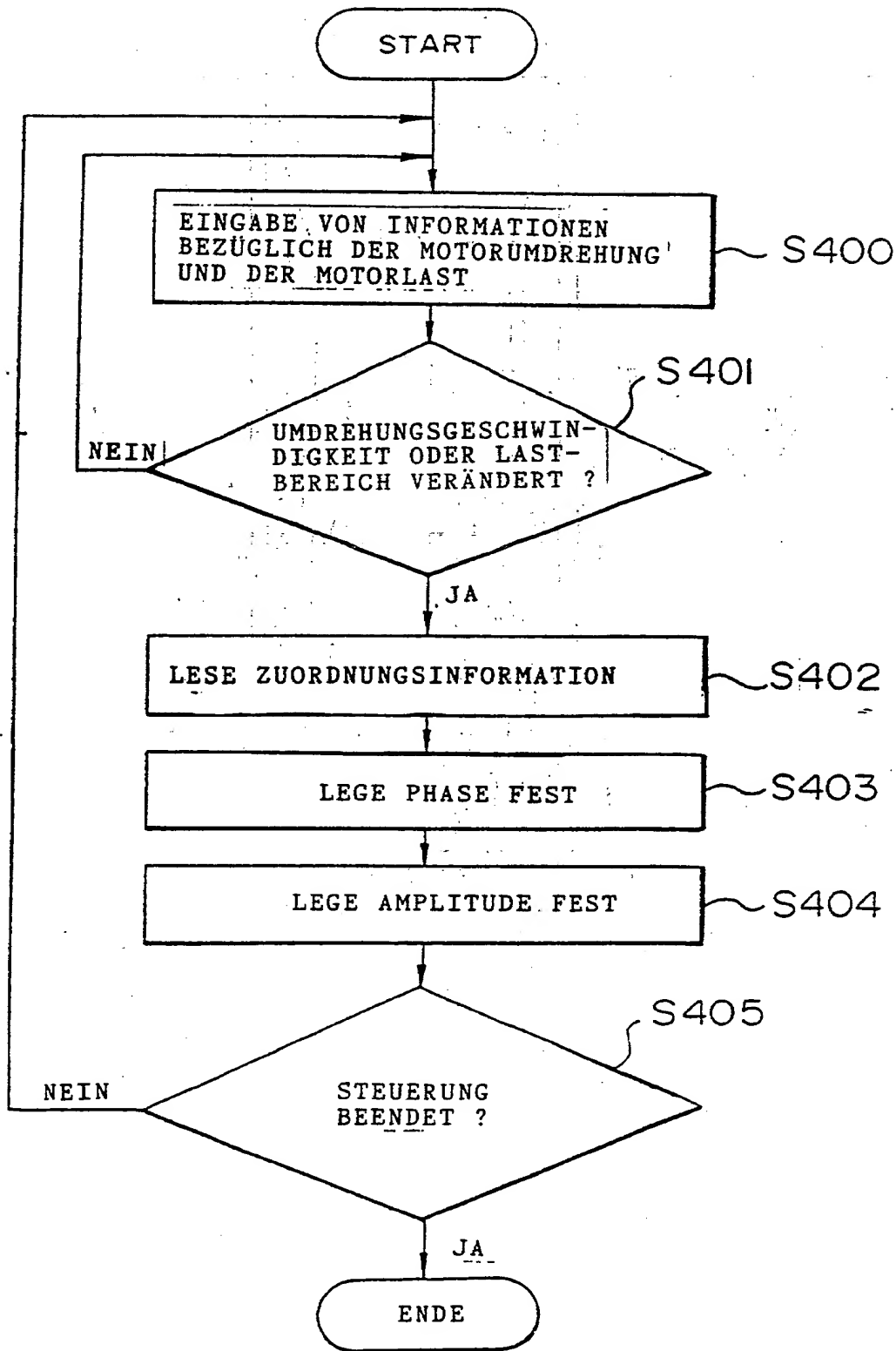


FIG. 6

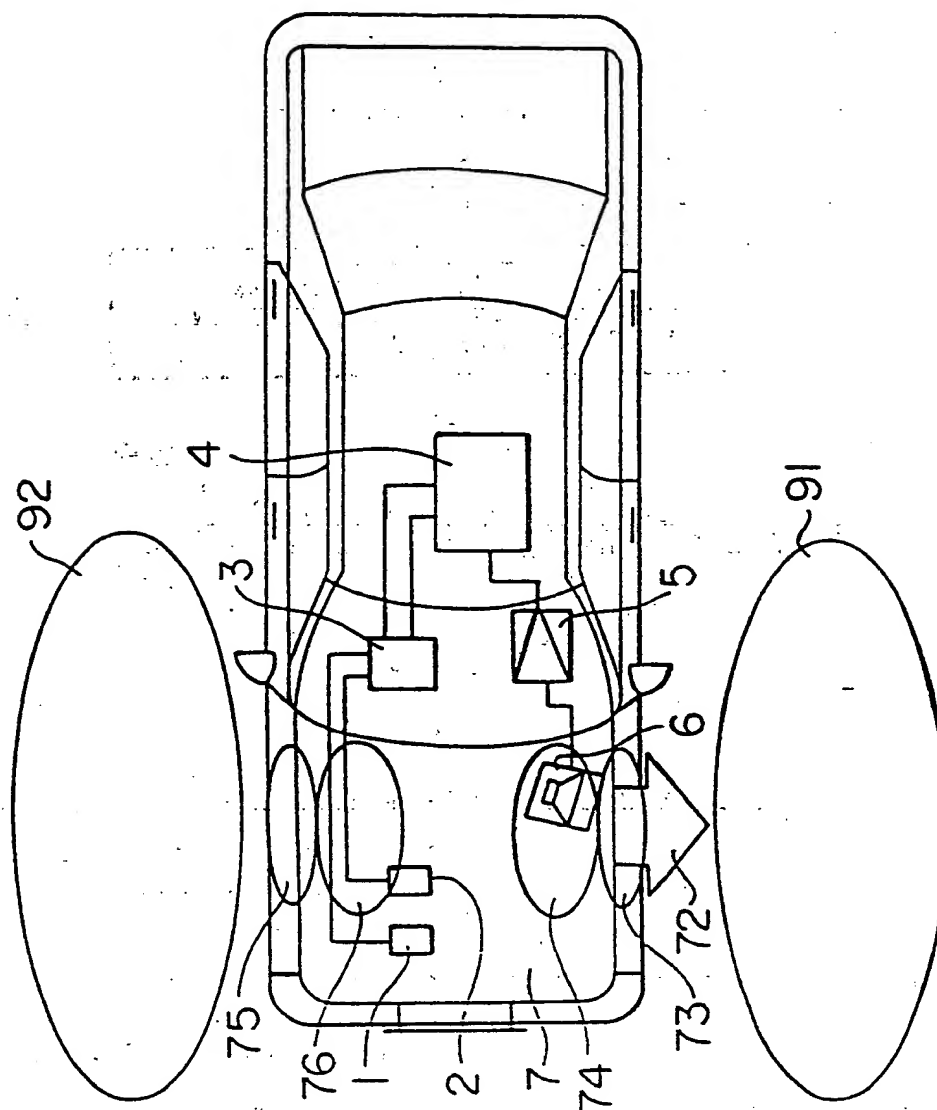


FIG. 8

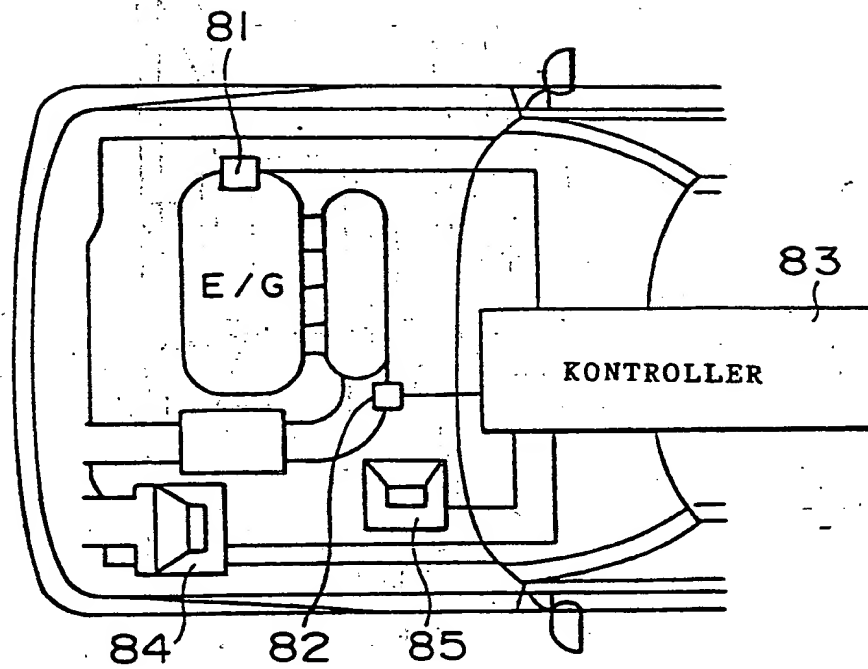


FIG. 9

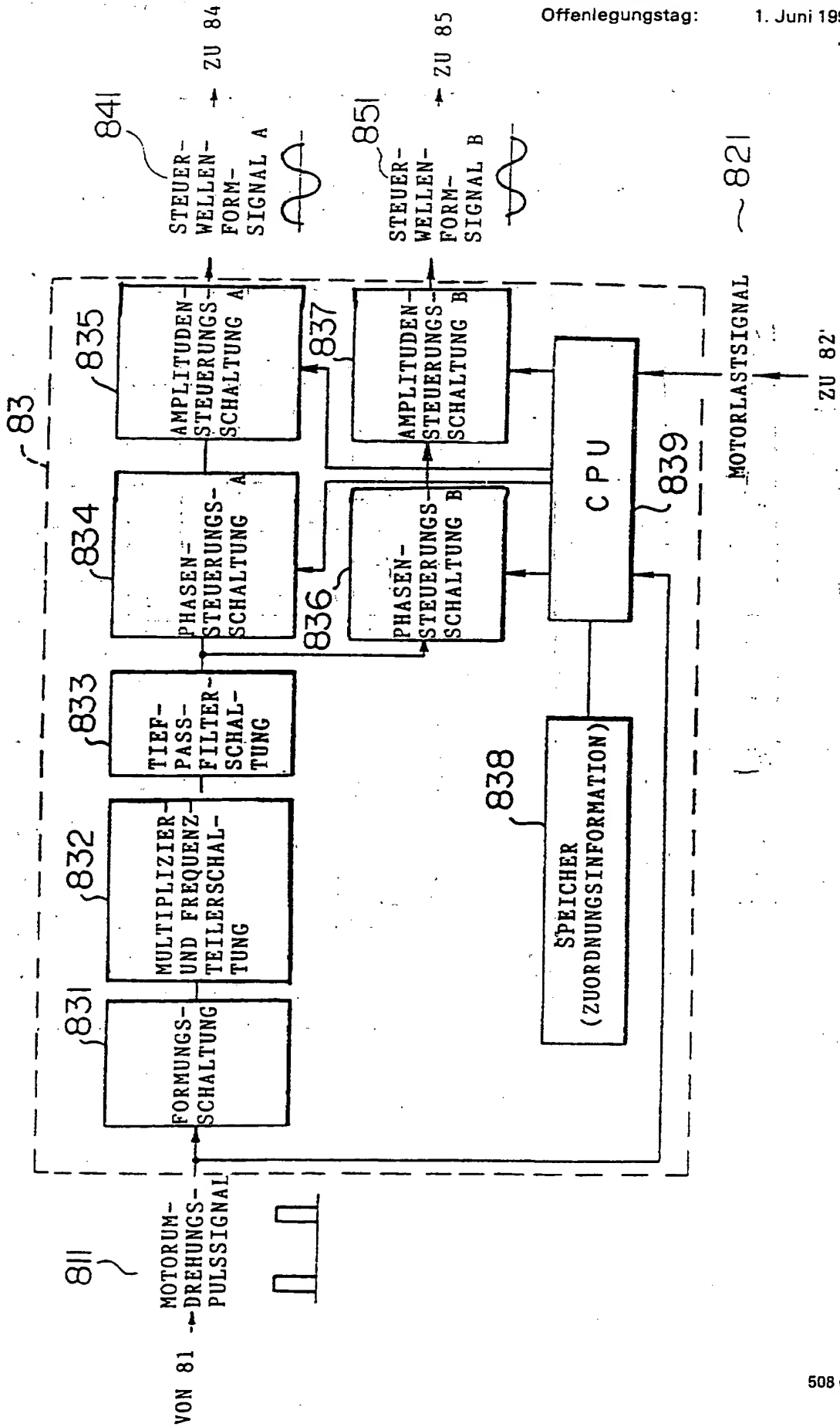


FIG.10

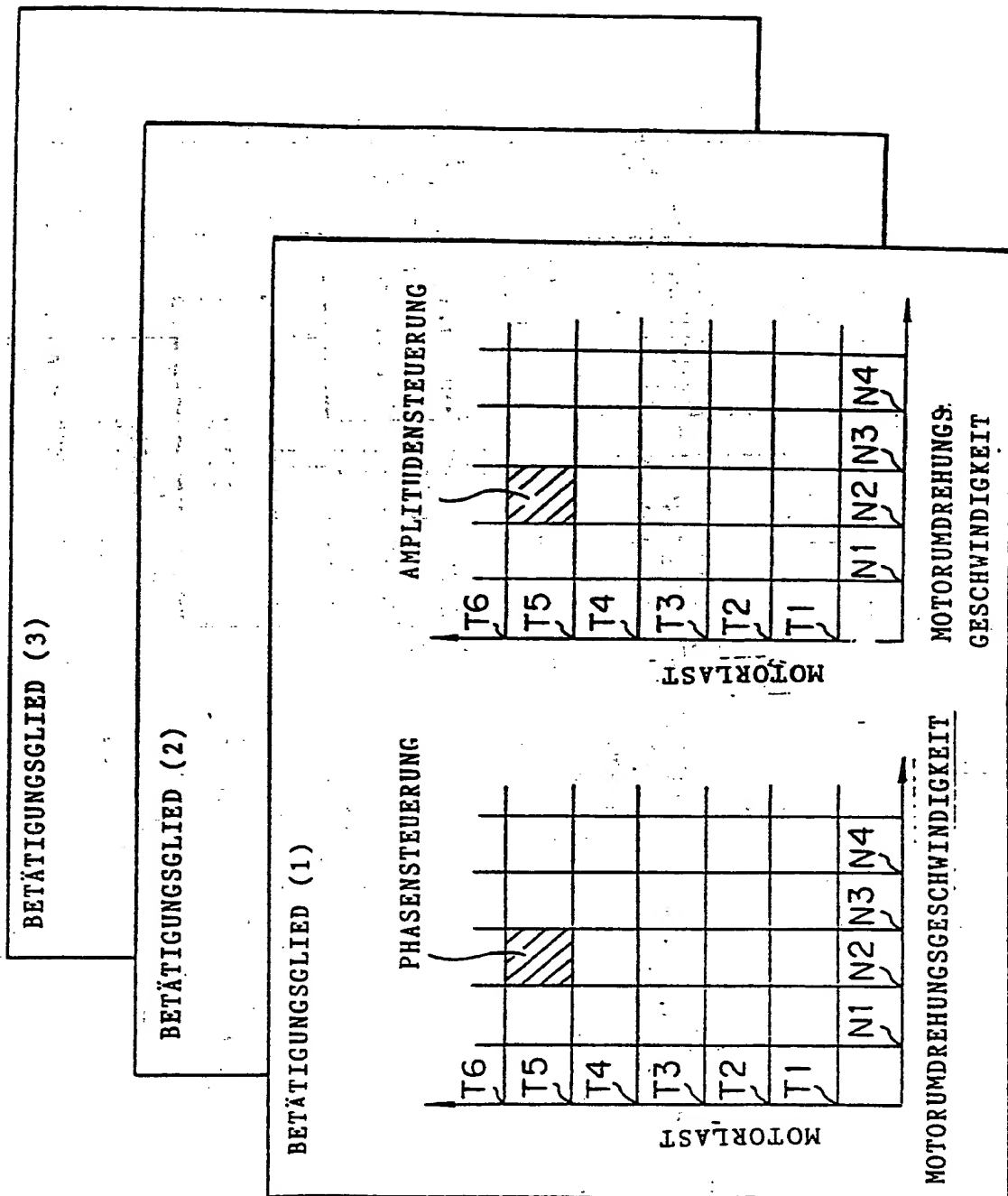


FIG. 11

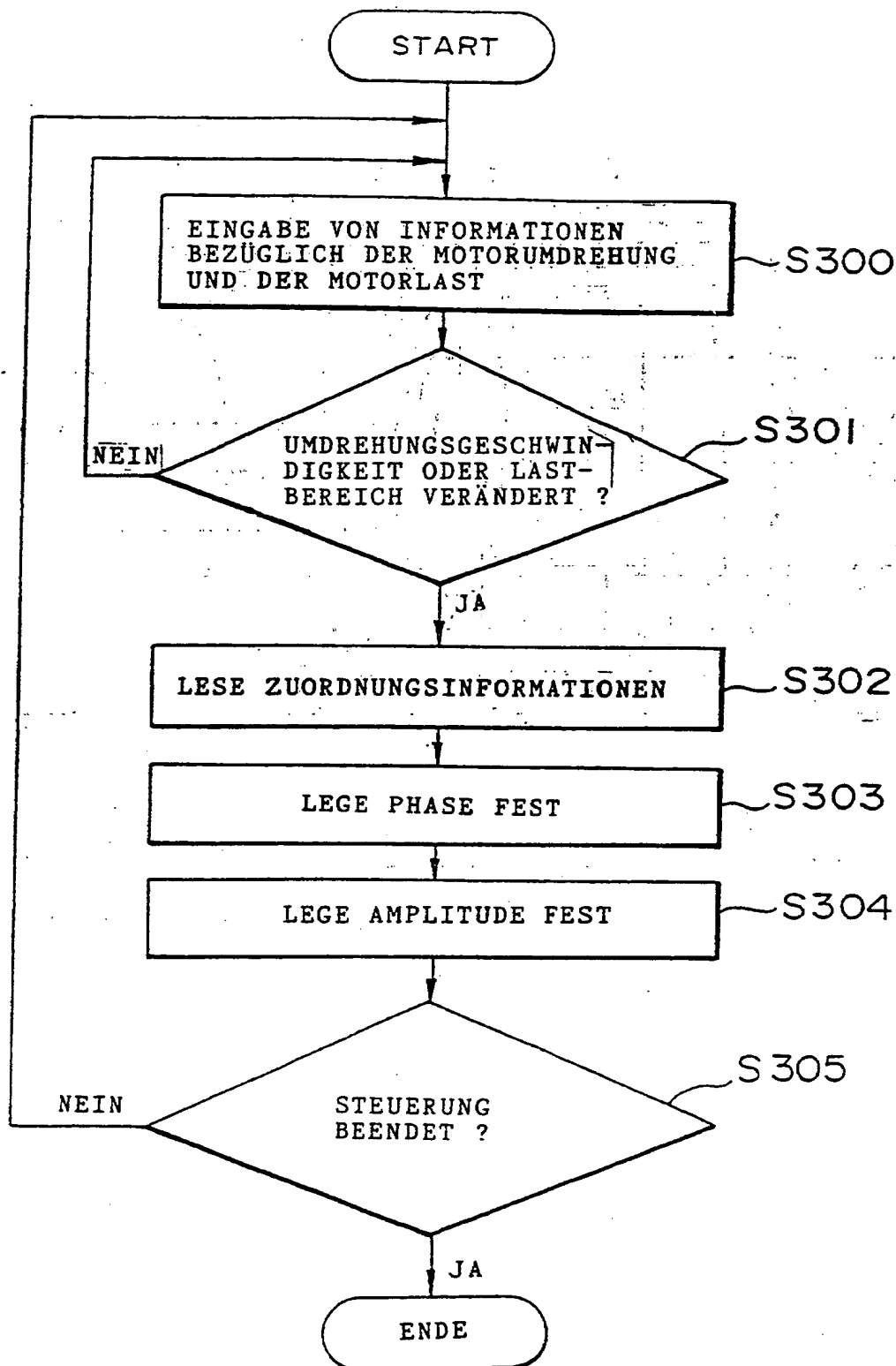


FIG.12

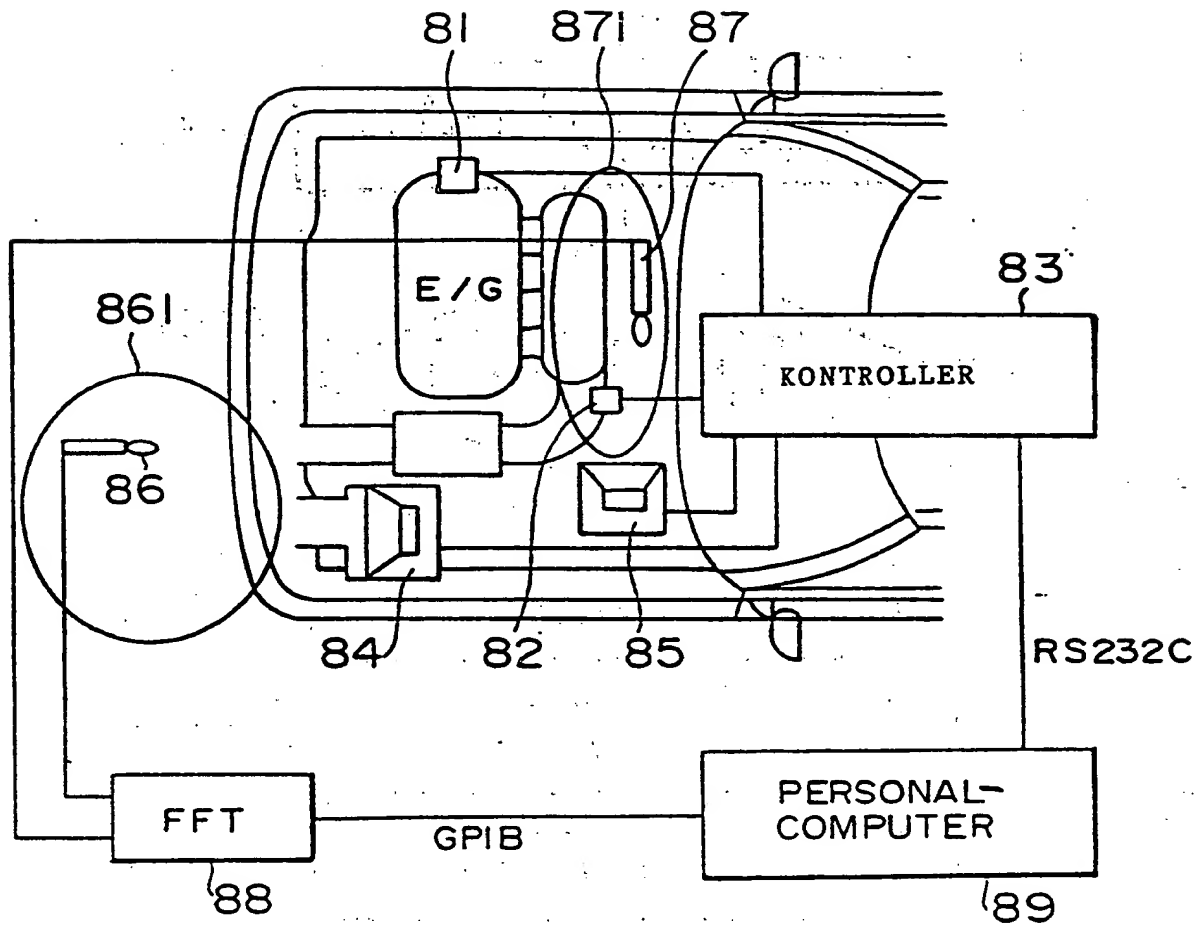


FIG. 13

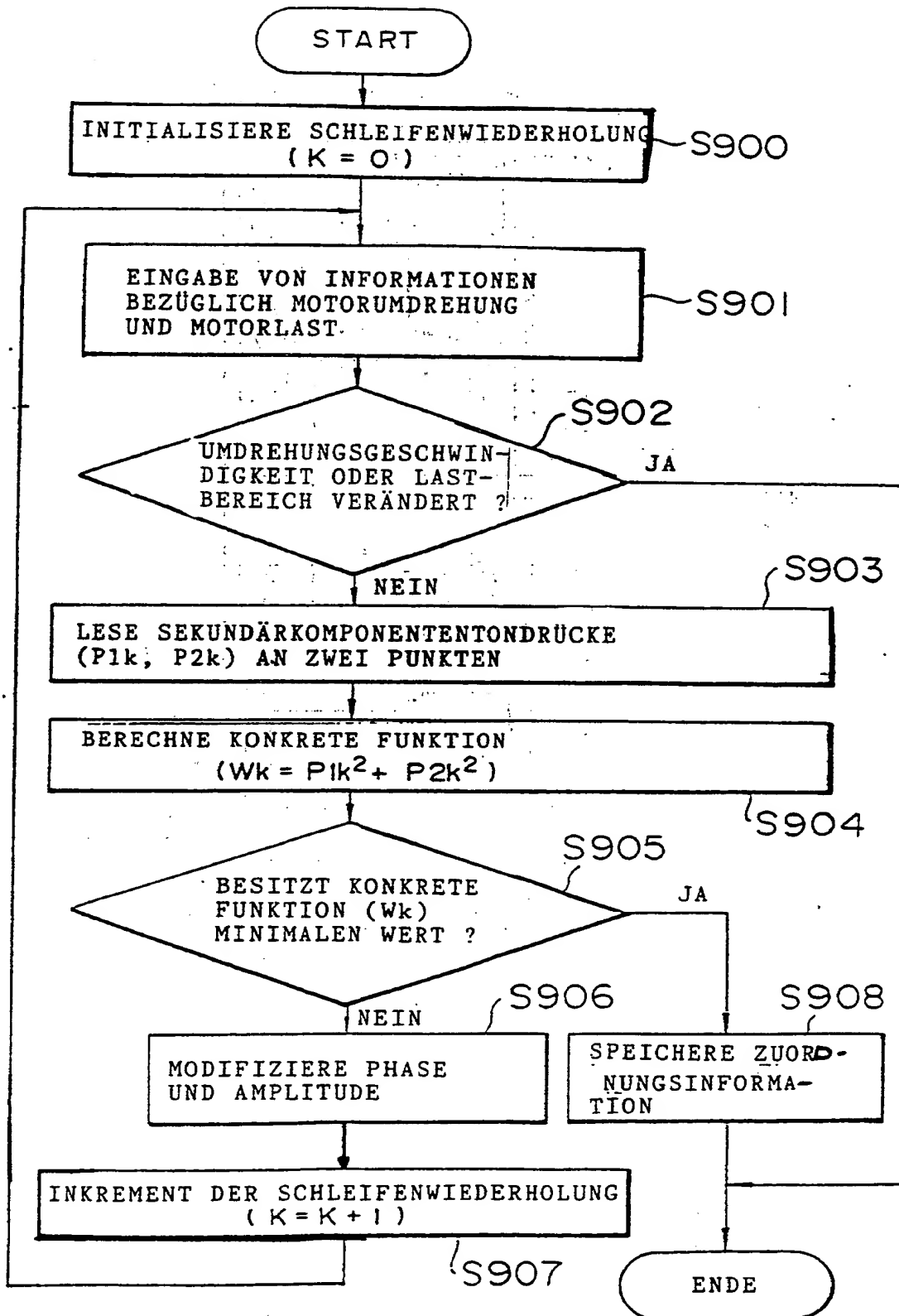


FIG. 14

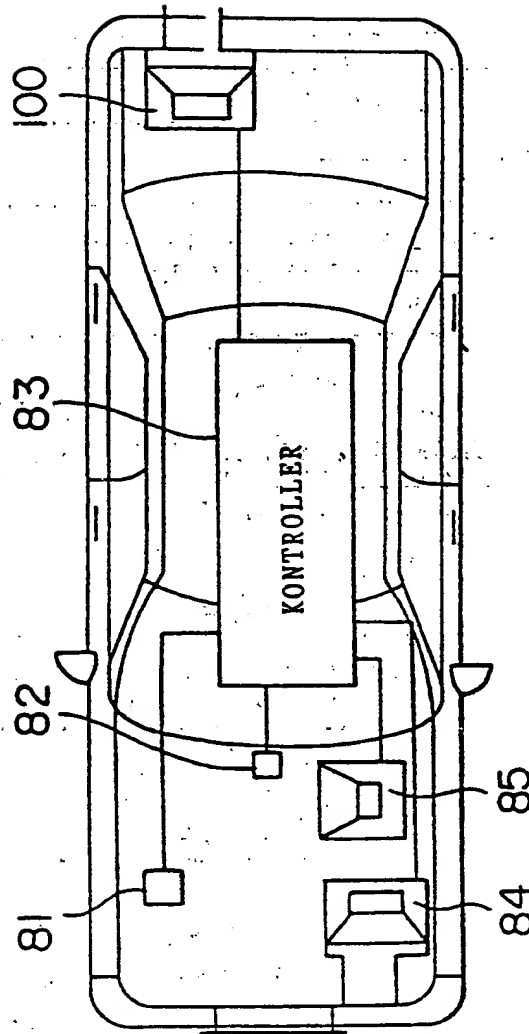


FIG. 15

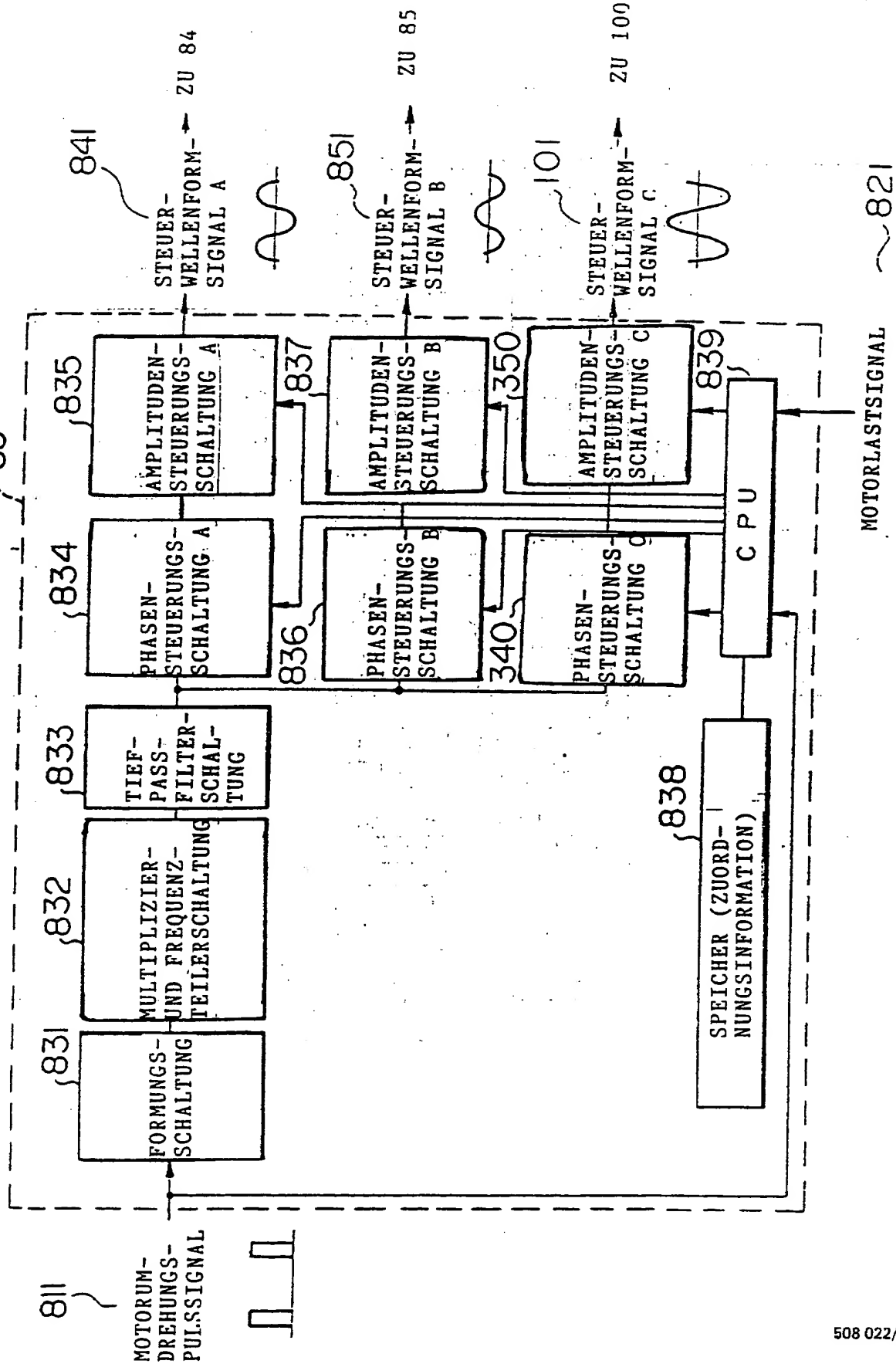


FIG.16

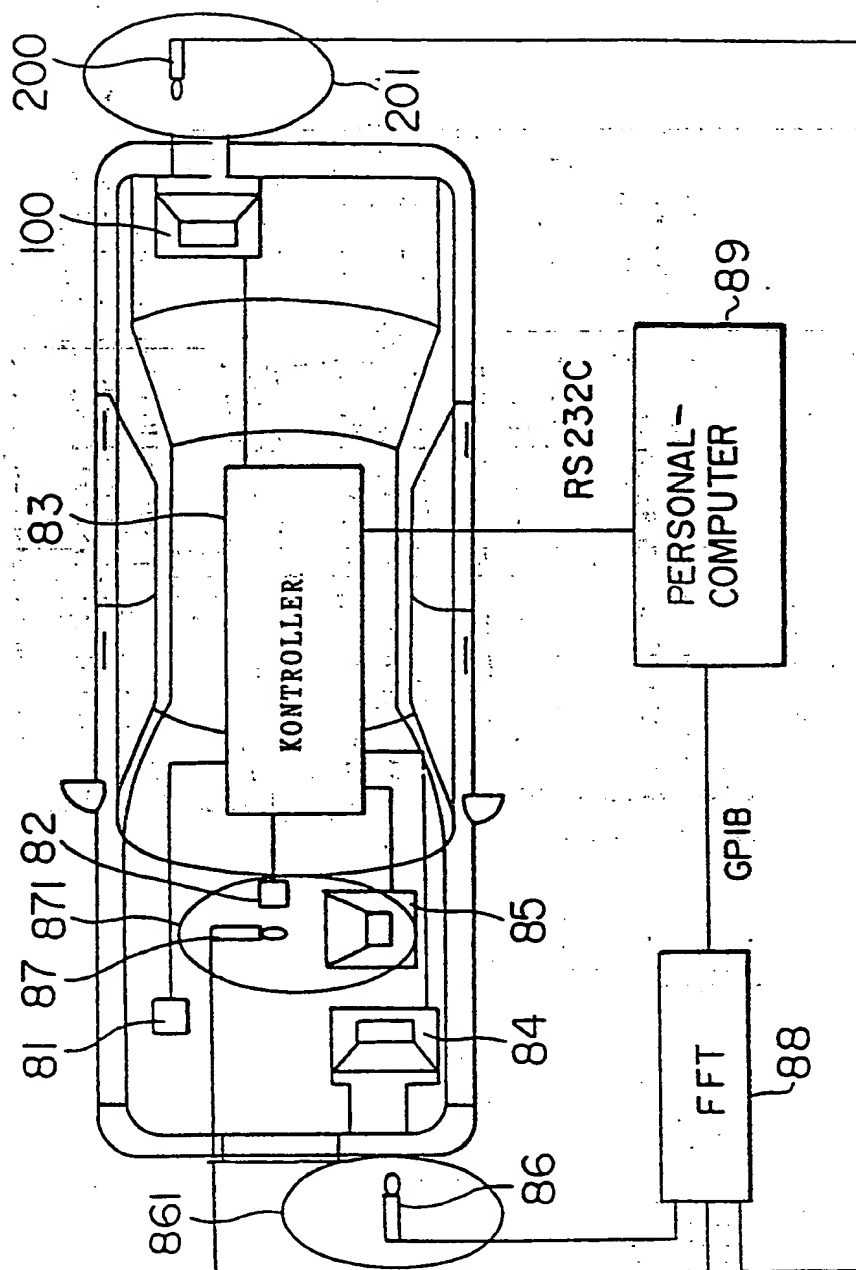


FIG.17

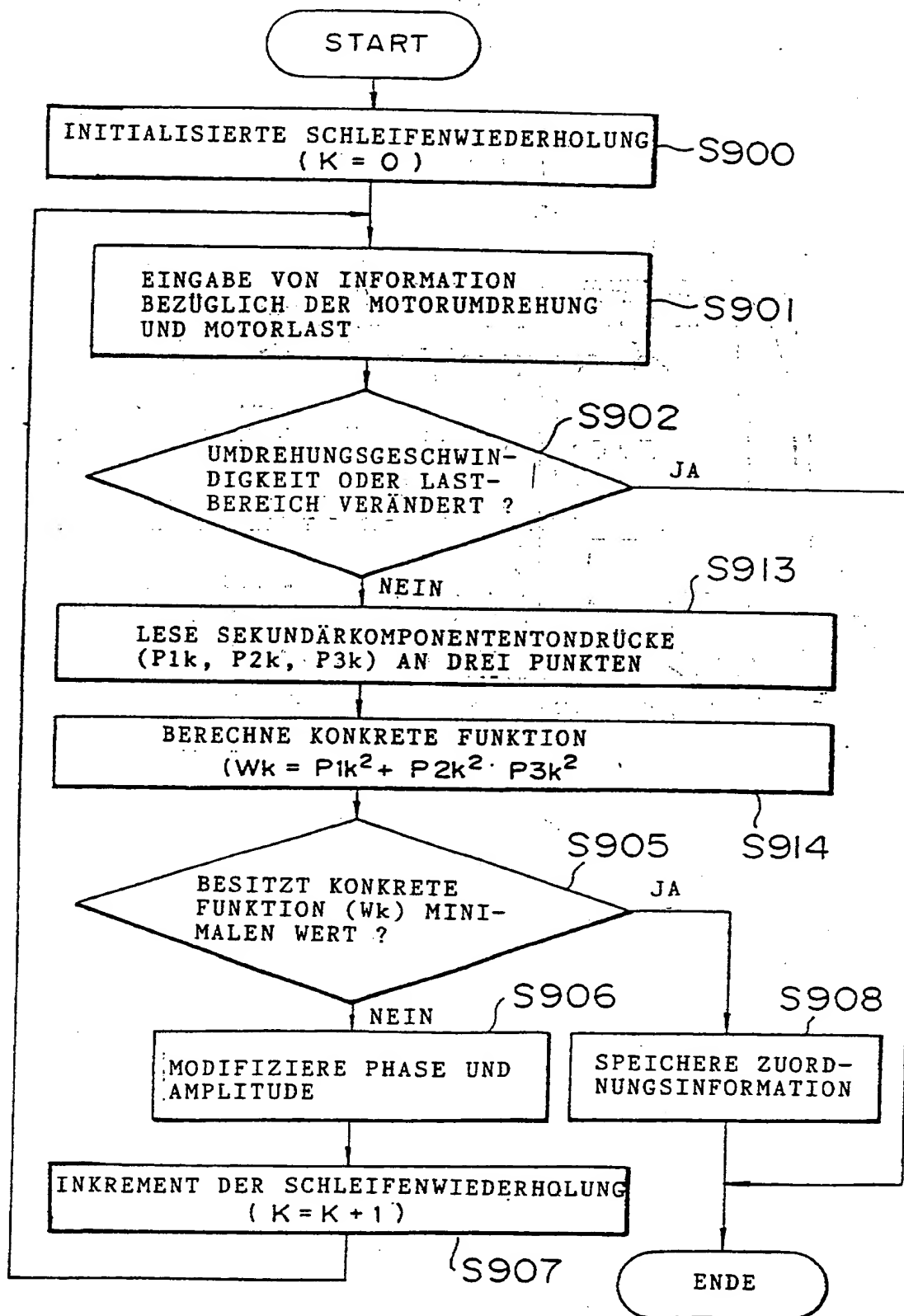


FIG.18

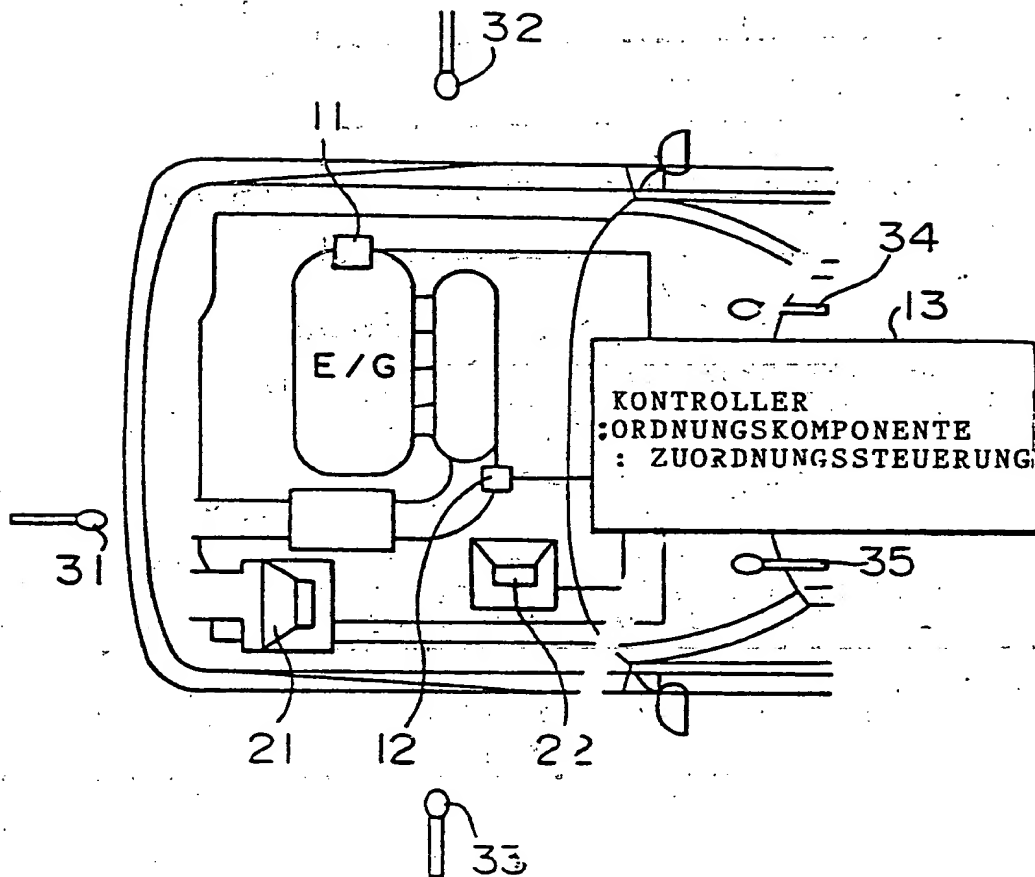


FIG. 19

